

YOKOGAWA 

横河電機株式会社

Yokogawa DX 説明会

2024 年 12 月 6 日

イベント概要

[企業名] 横河電機株式会社

[企業 ID] 6841

[イベント言語] JPN

[イベント種類] アナリスト説明会

[イベント名] Yokogawa DX 説明会

[日程] 2024 年 12 月 6 日

[ページ数] 72

[時間] 10:30 – 11:48
(合計：78 分、登壇：57 分、質疑応答：21 分)

[開催場所] インターネット配信

[登壇者] 4 名

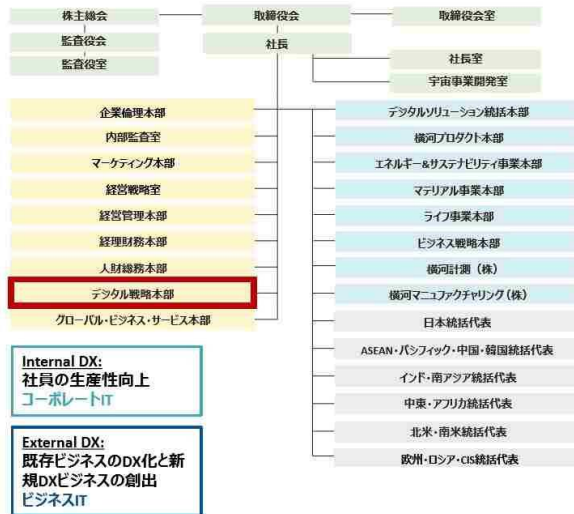
取締役 代表執行役社長	奈良 寿	(以下、奈良)
執行役常務 デジタル戦略本部長	船生 幸宏	(以下、船生)
横河デジタル株式会社 代表取締役社長	鹿子木 宏明	(以下、鹿子木)
IR 部長	中谷 博彦	(以下、中谷)

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



当社のDX組織と自己紹介



現在の役割：

- 執行役常務 (CIO)
- デジタル戦略本部長 **Internal DX** **External DX**
- 横河デジタル (株) 取締役 **External DX**



主な経歴：

1990 – 2000	NTT Data @Tokyo (10年)
2000 – 2003	Softbank Finance (現SBI) @Tokyo (3年) IT子会社のCIOも経験
2003 – 2018	Sony @Global (15年) Global IT Planning @HQ (6年) Pan Asia IT Planning @Singapore (4年) Global IT Transformation @HQ (1年) Global IT Strategy @HQ (4年)
2018 –	横河電機 @Tokyo (6年) デジタル戦略本部

モットー：

- **ITとOTの融合**

船生：横河電機の船生です。本日はお忙しい中ご参加頂き、ありがとうございます。本日は最新のDX戦略の概要と進捗状況をお伝えいたします。

まずは簡単な自己紹介ということで、私は現在デジタル戦略本部を所管しております。この組織はInternal DXと社内で呼んでいる社内のDXの推進に加えて、External DXというお客様向けのデジタルサービスを提供しており、これら二つの機能を統括しています。

略歴については、1990年に大学を卒業してから、NTTデータに10年、その後ソフトバンクグループに3年、その後ソニーに15年在籍しました。6年前に横河電機に入社し、CIOという仕事を務めています。

このように、私には長い間ITのバックグラウンドがあり、利用側と供給側の両方を経験しましたが、横河電機はOT (Operational Technology) の会社なので、現在はITとOTの融合をテーマとして活動しています。

本日のアジェンダですが、まずは昨年からの変化点や状況、振り返りを含めて簡単にご説明し、現在取り組んでいるInternal DXの施策とExternal DXの施策の詳細を少しご説明いたします。

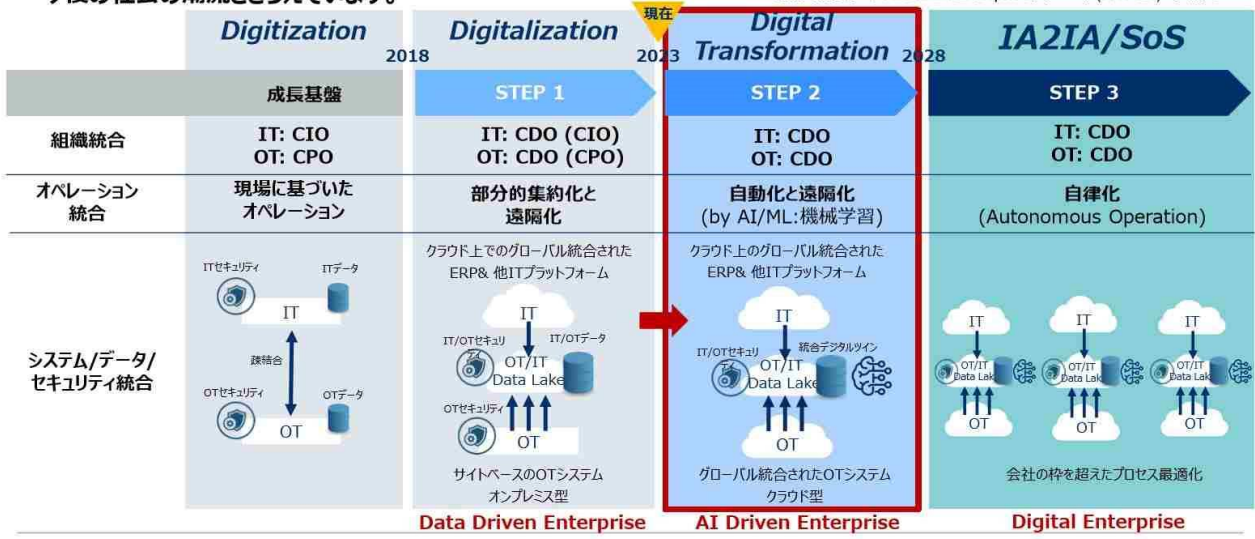
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

製造業の自律化に向けた取り組み (Internal DX/External DX)

Recap

YOKOGAWAは、一つのシステムでは実現できない目的をシステム全体として達成するシステム・オブ・システムズ (SoS) を今後の社会の潮流ととらえています。
※詳細説明は、AI Driven Enterprise アプローチ(P.19-21)を参照下さい



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] © Yokogawa Electric Corporation

4

まず、DX 戦略の概要です。こちらは昨年ご説明したチャートですが、リキャップとして少しご説明いたします。

現在、様々な製造業では IT と OT は従来離れていて、セパレートされています。これは異なる技術、異なる組織、異なるカルチャーということで分かれていましたが、最近 IT 自体は益々クラウド化が進んでいます。一方、OT も少しずつ IIoT などを含めてクラウド化が進み始めており、このデータがクラウド上で統合されつつあるのが現在の状況です。

最近、生成 AI が大きなトレンドになっていますが、AI を活用して、こういったデータを使って、益々オペレーションを自動化や自律化する局面に様々なお客様が入り始めたのが、まさに今起きていることだと思います。

今後こういったことが、弊社も含めて様々な会社で起こってきますので、これを今度は各社が連携し、サプライチェーン、クオリティチェーン、あとはカーボンチェーンといったデータ交換を行って、AI を活用してこういったチェーンを自動化、自律化していく局面に数年後になっていくだろうというのが、我々の見立てです。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com



YOKOGAWAのDX/IT戦略の方向性 (Internal DX)



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] © Yokogawa Electric Corporation

5

そういった状況の下で我々は Internal DX を進めています。私が入社した 2018 年から本格的に DX がスタートしましたが、当初はかなりのシステムがあったので、この辺の集約を進めてきました。

3 年前から様々なグローバルプラットフォーム化、データの統合、ビジネスプロセスの標準化といった辺りに取り組み、やっとグローバルプラットフォーム化がある程度進んできたところで、2 年前に DX 注目企業としても認知されてきました。今年度から新しい中期経営計画にもなり、こういったプラットフォームや AI を活用してどのように生産性を上げていくかというフェーズに入り始めました。

今年度はこういった活動が認められ、DX 銘柄に認定頂きました。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com



DX関連KPI 前中期経営計画 AG2023

更なる強化領域

①DX関連受注比率：

2020年度 2.0%
2021年度 2.8%
2022年度 3.5%
2023年度 3.3% (目標 4.0%)

②デジタルプロセス率：

2020年度 40%
2021年度 42%
2022年度 63%
2023年度 70% (目標 63%)

③ITインフラ環境負荷削減率：

2020年度 100%
2021年度 74%
2022年度 57%
2023年度 57% (目標 65%)

④クラウド化率：

2020年度 61%
2021年度 61%
2022年度 75%
2023年度 77% (目標64%)

⑤アジャイルプロジェクト率：

2020年度 19%
2021年度 54%
2022年度 62%
2023年度 77% (目標35%)

⑥DX人財比率：

2020年度 20%
2021年度 31%
2022年度 40%
2023年度 56% (目標50%)

- ①DX関連受注比率：全受注額に対するデジタル技術を活用したプロジェクト受注の割合
- ②デジタルプロセス率：すべての業務プロセス毎に定義したプロセス数に対し、グローバルプラットフォームによりデジタル化されたプロセスの割合
- ③ITインフラ環境負荷削減率：2018年度を基準として、クラウド化により削減出来た想定電力消費量の割合
- ④クラウド化率：現在利用しているサーバー数に対するクラウド上で展開しているサーバー数の割合
- ⑤アジャイルプロジェクト率：すべてのITプロジェクト数に対するアジャイルアプローチを活用しているITプロジェクトの割合
- ⑥DX人財比率：すべてのIT人財数に対するデジタル技術を有している人財数の割合

前中期経営計画で6つのKPIを出しましたが、これらの内容をアップデートさせていただきます。

まず、DX関連受注比率についてですが、これは全受注に対してDX関連の受注がどのくらいの割合かということで、まだまだ比率は低い状況です。当初4.0%を目標としていましたが、残念ながらそこまでは至らず、3.3%という結果になりました。これは全体受注が非常に好調だったとことがあり、DX関連受注自体もある程度は伸長しましたが、それ以上に全体が伸長したため比率が落ちたというのが要因です。

2番目のデジタルプロセス率については、グローバルプラットフォームをかなり進めてきたことにより、ある意味、サポートできるプロセスが増えてきたことで、約7割がそういった状況となり、目標を超過しました。

3番目のITインフラ環境負荷削減率については、4番目のクラウド化率とリンクしていますが、現在、益々クラウド化を進めており、クラウド化率は77%ということで、目標を超過しました。

その結果として、クラウドベンダーはリニューアブルなどエネルギーリソースに非常に気を遣っているので、オンプレミスより電力消費が下がり、3番目の目標値もある意味では超過達成してきた状況です。

5番目のアジャイルプロジェクト率については、約7割はアジャイルとして進めているので、目標達成をしました。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

最後に、DX 人材比率については、全 IT 部門に対してやっと半分ぐらいは DX 人材化が進みました。1 番目の KPI 以外は超過達成しましたが、1 番目は未達成ということで、これは現中期経営計画の宿題事項として、現在取り組んでいます。

サポート

日本	050-5212-7790	米国	1-800-674-8375
フリーダイヤル	0120-966-744	メールアドレス	support@scriptsasias.com



当社生産性向上の状況

一人当たり売上高の推移



* 2 Self-BI : IT分野の専門家でないビジネス部門のユーザーが、自身で利用するBIレポート/ダッシュボードを作成し活用すること

次に生産性向上のトレンドです。これは当社が過去から売上、人員数をプロットしたもので、確実に1人当たり売上高が伸長してきています。様々な要因があしませんが、当然すべてがDXの効果というわけではなく、並行して進めてきた様々なDX施策が一部生産性向上に寄与し始めたと想定しています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

RPA(Robotic Process Automation)導入による生産性向上

FY18-FY23 6年間実績



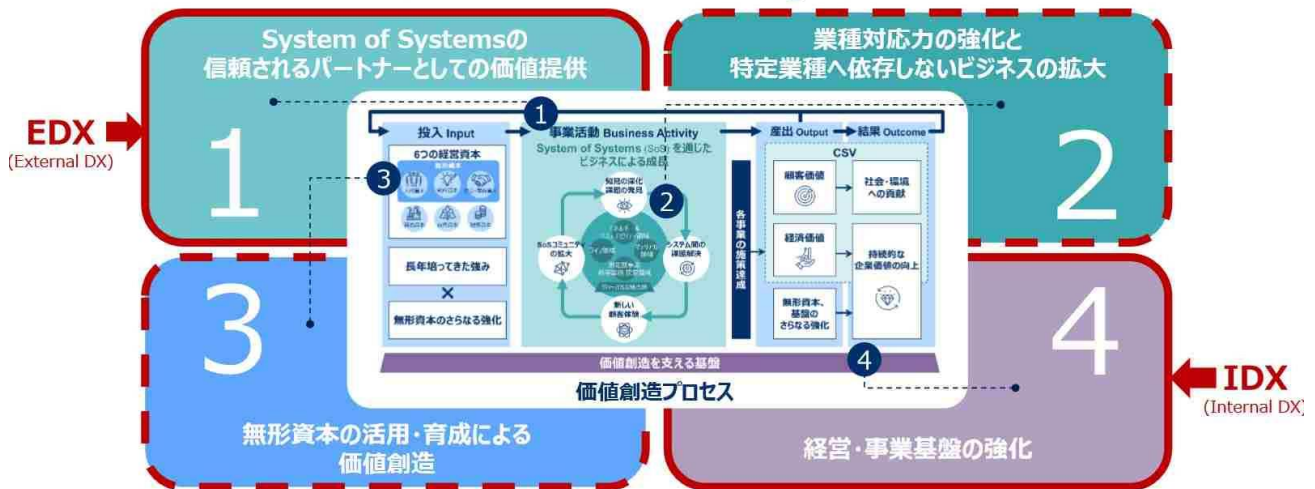
加えて、RPA（ロボティクスプロセスオートメーション）ということで、様々な業務プロセスがありますが、マニュアルでの業務が多かったので、RPA ツールを入れて、かなり効果が見えてきました。現在、21 社以上、13 カ国に展開しており、10 万時間以上の効果が出てきているので、ある意味、かなり社内のプロセスの自動化が進み始めたことで、先ほどの1人当たり売上高の伸長にも多少は効果があったと思っています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

価値創造プロセスを実現するための基本戦略（中期経営計画 GS2028）

Growth for Sustainability 2028



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] © Yokogawa Electric Corporation

9

これから新しい中期経営計画ということで、基本戦略の4つの柱についてご説明します。1番目がSystem of Systemsの信頼されるパートナーになりたいということで、こちらは様々なシステムを統合するところなので、まさにデジタル技術が必須になる領域です。これはExternal DXの貢献領域として捉えています。

2番目、3番目については業種対応力の強化や無形資本の増強・強化であり、この辺りは当然間接的に我々も貢献しています。4番目の経営・事業基盤の強化については、ビジネスプロセスの標準化やITプラットフォームの標準化等々が必要なので、この辺りはInternal DXの貢献領域として、我々は捉えています。

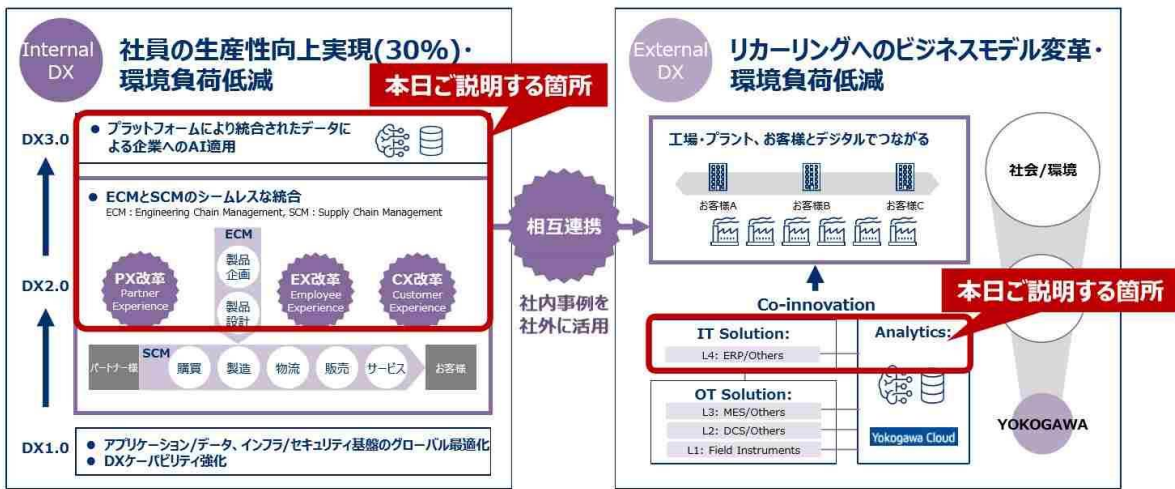
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



当社のDX戦略 (GS2028)

DX戦略



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 10
© Yokogawa Electric Corporation

こちらが新しいDX戦略です。Internal DXの目標としては、社員の生産性を約30%上げていくことです。もう一つが環境負荷低減としており、先ほどご紹介したようにDX1.0でいろんなシステムを統合して、DX2.0でビジネスプロセスの標準化とグローバルプラットフォーム化を進めました。DX3.0でようやくAIを適用して、生産性向上に入り始めたところです。後ほど、詳細をご説明いたします。

External DXについては、現在、クラウドサービスとITサービスを強化しています。YOKOGAWAはもともとモノ売りだったので、少しコト売りのほうにシフトさせ、リカーリングビジネスとして取り組んでいます。後ほど、詳細をご説明いたします。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



DX戦略を通じて目指すKPI (Internal DX)

DX戦略推進を通じて、
確実にポジティブな経営インパクトを創出していく

Internal DX : 社内生産性向上

FY28: FY24比30%生産性向上



External DX : 受注・売上拡大

FY28: L3&L4受注/全受注 20%以上



DX能力向上

FY28:DX研修の受講率80% (レベル1/2)
50% (レベル3)



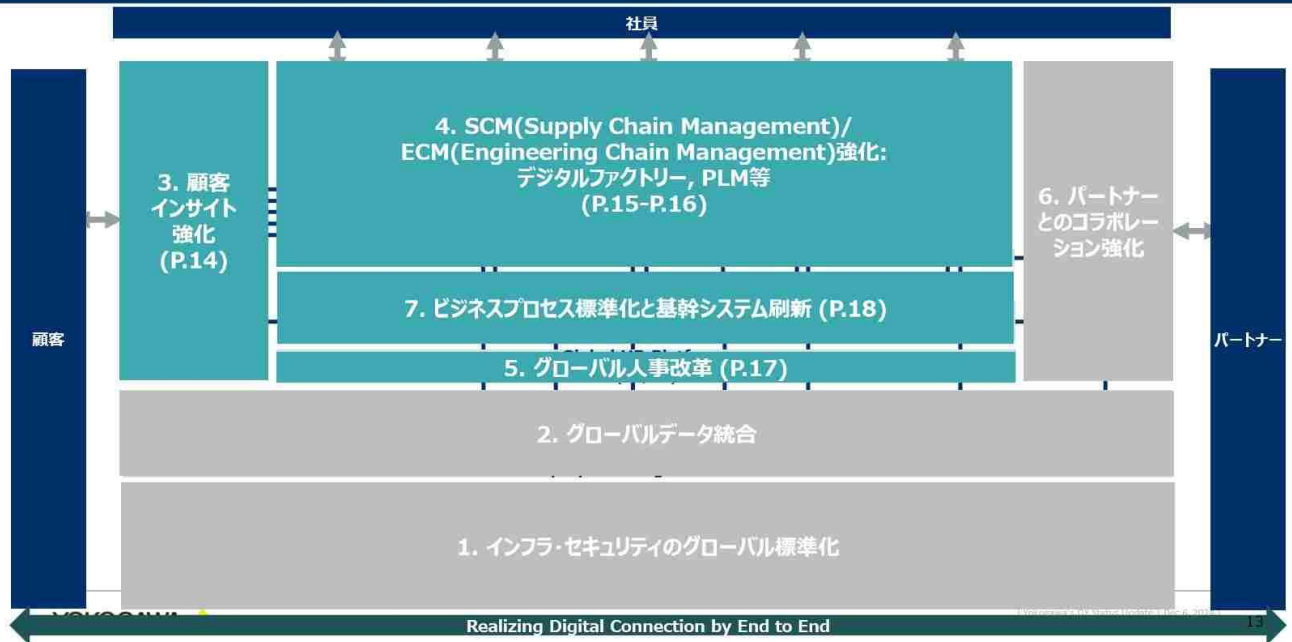
Internal DX の推進状況について、我々が大きく3つ柱としているものです。まず Internal DX については、FY24 比で 30%生産性向上を見込んで、現在取り組みを進めています。2 番目の External DX については、後ほど詳しくご説明しますが、我々がソリューションと呼んでいるレベル 3 とレベル 4 の領域の受注比率を全受注に対して現在の約 10%から 20%以上に上げていきます。ここは非常に成長率が高いマーケットなので、取り組んでいくのが 2 番目です。

3 番目の DX 能力向上については、これらを支えるために我々はケーパビリティを上げていかないとけません。DX 能力向上ということで、様々な DX 研修などを進めていますが、全社員に対して進めていくことを現在、設定しています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

Internal DXの施策概要



1 番目について、少し詳細にご説明いたします。

インフラやセキュリティは非常に重要ですので、このグローバル標準化を今まで進めてきており、その下でデータ統合を進めてきました。加えて、お客様とのインタラクションとして、顧客インサイトの強化ということで、CRM 導入を進めてきました。

また、サプライチェーンや工場のオペレーションの整流化に取り組みました。その後、人事プラットフォームやグローバル人事改革を進め、現在パートナー向けのコラボレーションの強化と ERP の再構築・リプレースを進めています。本日はこの緑の部分について、少し詳細にご説明いたします。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

顧客インサイト強化（施策③）： SoE (System of Engagement Program)の推進状況

施策概要

お客様との取引前の段階から取引後のサポートに至るまでの一連のプロセスにおいて顧客に価値を提供する統合プラットフォームを実現

YOKOGAWA's Customer Journey:



SoE : System of Engagement

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

期待されるビジネス効果

お客様とのデジタル接点の強化

- ✓ お客様、パートナー、社員への総合的なエクスペリエンスの向上
- ✓ 見込顧客・受注・売上の増加、業務効率化 (FY20比)
 - ✓ 見込顧客増： 10%以上 (FY25)
 - ✓ 受注増： 約数% (FY25)
 - ✓ 営業マーケティング業務効率化： 10%以上 (FY25)

現在の進捗状況

- ✓ 顧客向けポータルサイト・CRMをグローバル展開し、運用開始



[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024]
© Yokogawa Electric Corporation

14

まずは CRM についてです。前回ご紹介した際にはまだ構築中とご説明しましたが、やっとこの3月に全ロールアウトが終わり、10拠点で導入をしています。

そのため、営業プロセスやマーケティングプロセスの標準化が一応終わり、まさに現在運用を進めて、運用強化を図っている状況です。

その裏番組として、カスタマーポータルを設置しており、お客様向けのポータルサイトも CRM と同期をとりながらロールアウトしました。この辺の人数も年々増えてきて、現在 10 万人を突破している状況で、効果がやっと出始めたところです。当初はこれを導入することにより、見込み顧客や受注の増加をリターンにしているので、まさにこれからこのビジネスリターンを刈り取っていくフェーズに入りつつあります。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



SCM/ECM強化(施策④) : Digital Factory Programの推進状況

施策概要

- グローバル工場をデータ駆動型工場に変革する3つの施策を実践
- ✓ グローバルデータプラットフォームである**OT Data Lake**の構築と活用
 - ✓ 生産プロセス、工場運用業務における**AI/MLを活用**した自動化と最適化
 - ✓ **Digital Twin**を活用した生産工場のリモートオペレーション

Internal DXで培った知識、ノウハウを積極的に発信し、YOKOGAWAのDXプレゼンスを高め、お客様に付加価値を提供する。

グローバルオペレーションデータ連携状況

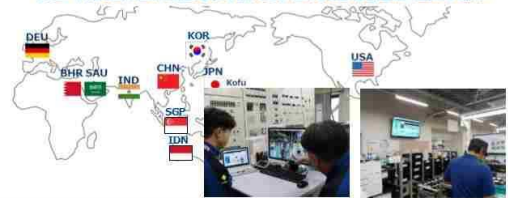
- ✓ ユースケース実装毎にOT Data Lake必要なデータを蓄積する事でデータ活用プラットフォームが成長・進化中
- ✓ データ再利用によるユースケース拡張、開発期間短縮など効率化を確認
- ✓ IT/OTデータの積極的連携によりエネルギー管理/カーボン管理などサステナブル領域を拡大中
- ✓ 生成AIなどの技術を活用し、ユースケースの価値向上を推進
- ✓ 3次元空間を用いたDigital Twinの新しいユースケースを開発中

期待されるビジネス効果

データ駆動型工場オペレーションの実現

- **サプライチェーン最適化**
 - ✓ ビジネス戦略と生産戦略の連携
 - ✓ 営業・生産・物流領域を総合的な視点で最適化を実現する活動を組織横断で展開。
 - ✓ システム、運用の2面アプローチ。
- **エネルギー/カーボンマネジメント強化**
 - ✓ IIoTデータ活用によるエネルギー(電力、ガス)、工場系ユーティリティ(蒸気など)の監視及び最適運用
 - ✓ 自社工場他プロセスへの水平展開
 - ✓ Internal DXでの経験・ノウハウをお客様向けソリューションとしてR&Dとの共同開発

グローバル12か国、16工場のうち、10か国、13工場と連携・連携準備中



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 15
© Yokogawa Electric Corporation

次はデジタルファクトリーです。現在、弊社の工場が12カ国に展開しており、まさにデジタル化を進めています。主にやっていることは、オペレーションデータを統合し、これを活用してオペレーションの改善を図ることです。後はAIを適用した品質改善です。例えば様々な目視チェックで製品品質チェックしていますが、こういったところにAIを導入して、プロセスの自動化を図ります。

また現在、POCを行っています。工場自体を全部3Dでスキャンして、デジタルツインでリモートオペレーション化するという取り組みを工場で行っています。

特に今大きなテーマとしては、サプライチェーンマネジメントです。昨今、様々なサプライチェーンにおいて政情不安や、数年前でしたらCOVIDといったことが起こったので、いかにこういったところに対するレジリエントな対応、つまりアジャイルにサプライチェーンを維持できるかが、非常に重要なテーマになっています。サプライチェーンの最適化です。

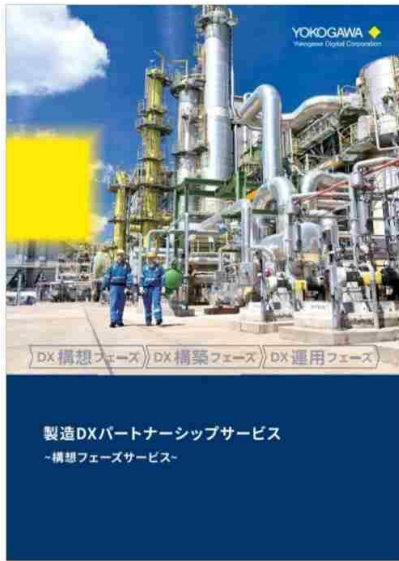
後もう一つはCO2の削減です。エネルギー管理、カーボン管理は非常に重要なテーマなので、この二つのテーマに取り組んでデジタルファクトリーを進めています。

写真をお付けしていますが、弊社の工場での様々なラインにおいてモニターに映っているダッシュボードです。このようにオペレーションをリアルタイムに認知して、それに基づいて改善のサイクルを速めることによってデリバリーを速めていくといった活動を進めています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com

SCM/ECM強化：製造DXパートナーシップサービス by 横河デジタル



製造DXパートナーシップサービスの特長

- 経験豊かな製造DXのプロ
約100名以上の専門知識と実績に基づく指導
- シームレスな実装体制
現場での作業をシームレスに連携
- 実績イメージを確立
製造DXの成功事例、現場での実績、成長の軌跡などを共有

お客様の新しい価値創造と競争力強化実現に向けた活動をDXのすべてのプロセスを通して伴走・支援いたします

製造DX実現工場視察・推進プログラム

製造DXを実現した工場を視察いただき、更なるプロセス・製造DX実現のイメージを共有いただけます

視察工場一覧(TCR先行)

YOKOGAWA | Partnering Digital Corporation

工場見学件数:
2023年4月～2024年9月
300件
(甲府・駒ヶ根・小峰)

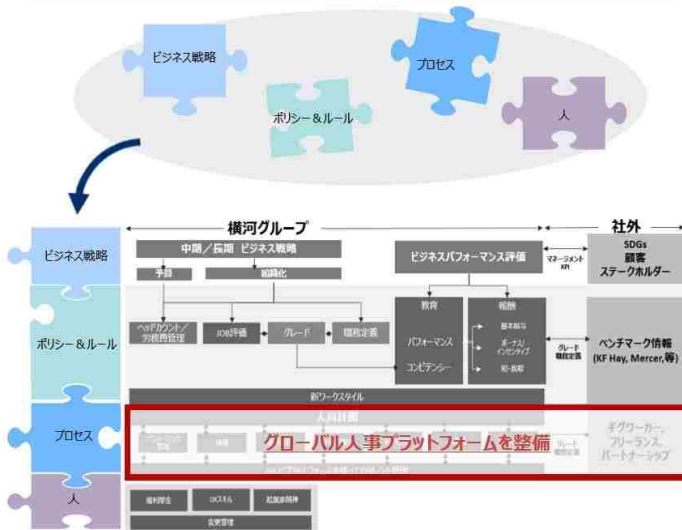
そういった効果があり、現在日本に数力所ある弊社の工場の内、特に甲府、駒ヶ根、小峰といった工場でこうしたデジタルファクトリーの取り組みを進めております。様々なお客様がこういった取り組みに非常に興味をお持ちで、工場視察や工場見学をしたいという要望が多く、現在年間で数百件程度いただいています。2023年4月から2024年9月の1年半の間に、300件程度の工場見学を行いました。ほぼ毎日多くのお客様に見学いただき、我々の工場のオペレーションとデジタル化の関係がどうなっているかを、実際の現場で見いただいている状況です。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com

EX改革(施策⑤) : Global HR Transformation Programの推進状況

施策概要



期待されるビジネス効果

事業戦略に沿ったグローバル人事の確立

- ✓ HRルール・プロセスのグローバル標準化による組織のグローバル化
- ✓ 「人財」の質と量を可視化し、戦略的人事施策を策定できるケーパビリティの確立
- ✓ HRプロセスのデジタル化による効率化
- ✓ 社員のマインドセット・カルチャー変革

現在の進捗状況

- ✓ HRルール・プロセスのグローバル標準化（グローバルレーディング導入・ジョブ型導入・ジョブディスクリプションの標準化）を推進中。本社は導入完了、各リージョンはFY24中に完了予定
- ✓ グローバル人事プラットフォームの主要機能であるワークフォースマネジメントおよびタレントマネジメント機能の導入完了
- ✓ 人事施策の実効性を上げるため、人財データの充実化および人事プラットフォームの利活用の推進を行う予定
- ✓ マインドセット・カルチャー変革へつなげるため、人事プラットフォーム（Cloud service）が持つAIおよび機械学習を活用を企画中

次に、人事プラットフォームです。昨年アップデートしましたが、YOKOGAWAの人事施策やルール、プラットフォームは過去統一されていませんでした。こうした部分を反省し、人事プロセスやルール、プラットフォームを集約化しました。

加えて、6月に全てのロールアウトが終わり、現在グローバルプラットフォームとして、グローバルなタレントマネジメントがスタートしました。なので、これからまさに想定されたビジネス効果の効果出しに入ってきた状況です。

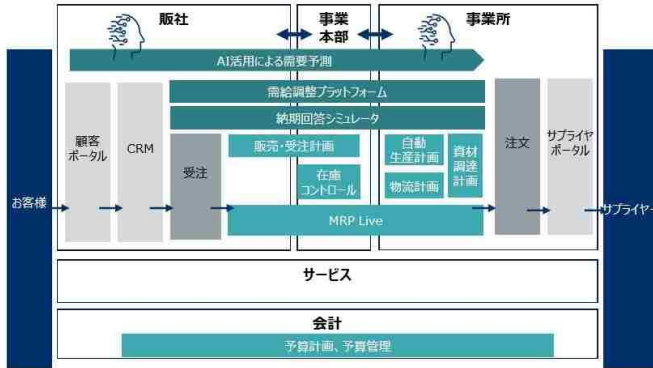
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

EX改革(施策⑦) : Next ERP Programの推進状況

施策概要

お客様やサプライヤーとデジタルにつながることで、サプライチェーン全体の自動化・自律化を実現する。不確実性が拡大し将来予測が難しい外部環境下において、レジリエント(強靱)で持続可能(サステナブル)なサプライチェーンを構築する。



期待されるビジネス効果

リアルタイム・グローバルなデータドリブン経営の実現

- ✓ 顧客・サプライヤー・従業員がつながるEnd to Endのプロセスインテグレーションの実現による生産性向上
- ✓ YOKOGAWA固有プロセスの最適化、現SAPアドオンの削減(▲80%)によるSAP関連コストの削減
- ✓ グローバルなプロセスガバナンス強化によるグローバルな企業構造の実装
- ✓ 環境経営に貢献するサステナビリティ経営の実現

現在の進捗状況

Program マスタースケジュール



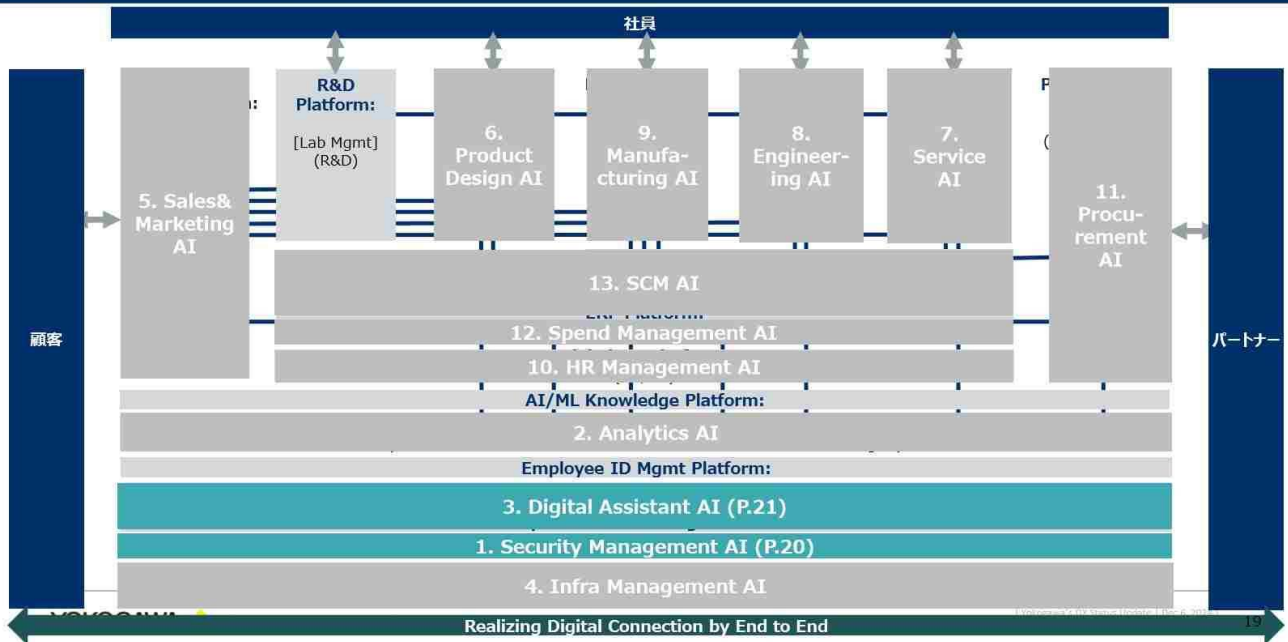
- ✓ 計画に沿って、各タスクが進行中
- ✓ 2026年1H、稼働開始予定

次に ERP についてです。こちらはまだ構築中であり、現在 SAP を使って、我々のグローバルなオペレーションを回しております。現在使用している SAP の EOL (エンドオブライフ) が 2027 年の末なので、これに向けて現在リプレース中という状況で、再来年くらいをターゲットに構築を進めています。現在、構築自体は終わっており、そのテストとロールアウトというフェーズに入っている状況です。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com

AI Driven Enterprise アプローチ

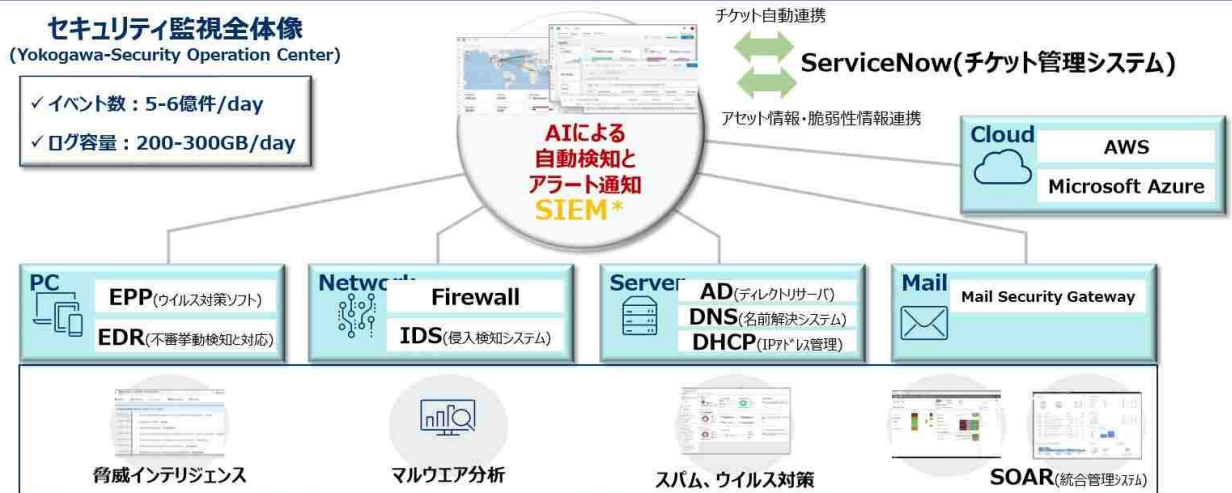


次にAIの適用についてです。先ほど、今年度からAIの適用がスタートしたという話をいたしました。特に現在、全体的にAIをどう使うかの順番を付けて取り組みを進めております。本日は2点ほどご紹介させていただきます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

Security Management AI(施策①)セキュリティ領域におけるAI適用事例



不審通信検知情報を活用し、侵害の痕跡からAI活用による自動遮断対応（自動化率50%程度）

当該プラットフォームをFY22から外販開始

* SIEM : Security Information and Event Management セキュリティ情報とイベント管理

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec. 6, 2024] 20
© Yokogawa Electric Corporation

まず初めに、セキュリティに対してはかなり AI を活用しています。具体的には、セキュリティは最近ハッカーも AI を使用し、様々な攻撃をかけるフェーズに入っています。我々も様々なハッカーからかなり攻撃は受けており、どう守っていくかが非常に重要なテーマとなります。

弊社の場合は、3万から4万位のエンドポイントのセキュリティログデータは全て集めてきており、これをベースに AI で分析をして、ダイナミックにレスポンスをするというプラットフォームを整備しています。

これに AI を適用して、セキュリティレスポンスをいかに自動化するかで、自動化率が 50%程度まで上がってきており、これを現中期経営計画の中では 100%まで上げる計画です。

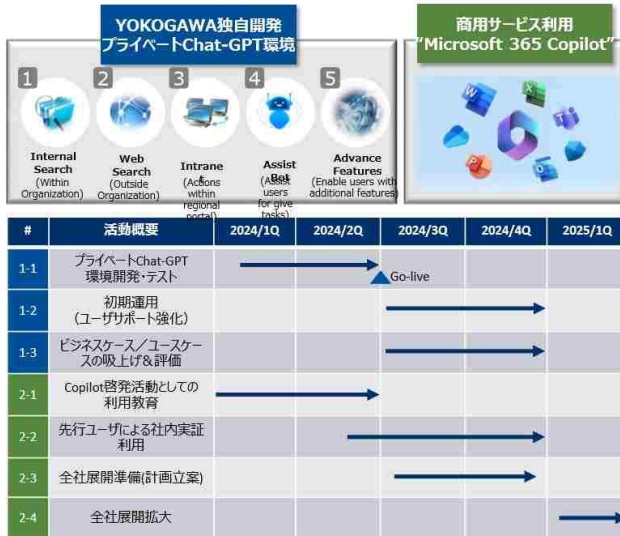
加えて、当該プラットフォームについては現在外販をかけており、External DX で売り出しています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

Digital Assistant AI (施策③)生成AIを活用したAIプラットフォーム整備

生成AI活用 概要



期待されるビジネス効果

AIを業務に組み込み、生産性向上に貢献

- 会議での議事録作成、翻訳、レポート作成、データ分析等、社員の業務シーンに生成AIを適用し、30%生産性向上に期す
- 生成AIを活用した運転管理や生産の最適化ソリューションを通じて、設備の故障予測や保全管理、サプライチェーンの最適化を実現する
- エネルギー管理や連続排出ガス監視システム、SOP（標準操作手順書）の自動化などの分野で生成AIを活用し、エネルギーの効率的な利用や環境負荷の低減を目指す

現在の進捗状況

- プライベートChat-GPT環境を構築、FY24 9月末に全社展開、利用者などからビジネスニーズを吸い上げ、有効な機能を随時追加する予定
- Microsoft 365 CopilotのFY25の全社展開に向けて、社内実証(1000人程度)や各国のIT部門メンバーに教育等をFY24内で展開中
- プライベートChat-GPT環境、Microsoft 365 Copilotともに、ユーザーアクセス管理が制御され、入力されたデータはプライベート環境内に留まり、AIモデルのトレーニングや改善に活用されることなく、十分なセキュリティを担保

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 21
© Yokogawa Electric Corporation

次に、生成AIについてです。弊社の場合は去年かなりPOCを実施し、生成AIについてはセキュリティ維持の観点からも独自環境をつくり、現在は全社展開しています。

この9月からは、全社員約1万7,000人に対して環境を開放し、約30超のユースケースを去年つくりました。これを開放して、現在、生産性向上に寄与する対応をし始めた状況です。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



DX戦略を通じて目指すもの KPI (External DX)

DX戦略推進を通じて、
確実にポジティブな経営インパクトを創出していく

Internal DX : 社内生産性向上

FY28: FY24比30%生産性向上



External DX : 受注・売上拡大

FY28: L3&L4受注/全受注 20%以上



DX能力向上

FY28:DX研修の受講率80% (レベル1/2)
50% (レベル3)



次に、External DX についてご説明いたします。External DX については、レベル3とレベル4の受注を伸ばしていく目標を立てています。この辺の課題感、製造業の課題感について、我々のお客様とお話していますが、主に3つに集約されると考えています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

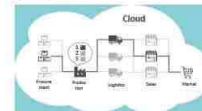
グローバル製造業の主な課題

1. 政情、マーケット、技術等の急激な変化に対応するレジリエントなSCMケーパビリティの確立

As-Is: Fixed SCM by Silo Operations



To-Be: Agile & Flexible SCM by Connected



2. 経済効果と環境負荷のバランスを取ったESGマネジメントの実現

As-Is: Optimized Operation by Economic Purpose



To-Be: Optimized Operation by Economic and Environmental Impacts



3. OT/ITの統合セキュリティ管理の確立・強化

As-Is: Separated Security Treatment b/w IT & OT



To-Be: Integrated Security Measures b/w IT & OT



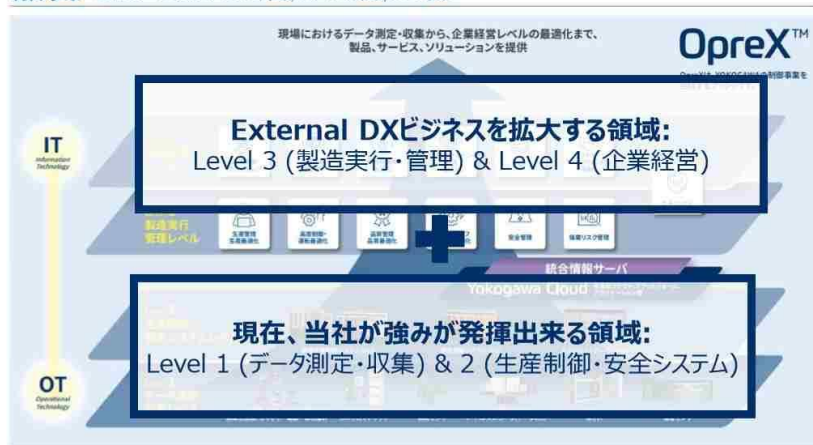
1つはサプライチェーンのレジリエント化です。COVIDもそうですが、かなりの政情不安であったり、非常に変化が速いということで、サプライチェーンをどうするかは大きな課題です。次に、ESGマネジメントです。CO2のマネジメントをどうするかが課題です。3つ目がセキュリティです。先ほどご紹介したように、ITとOTの両方ともセキュリティは非常に重要で、日々ハッカーが狙っているところがあるので、セキュリティをどう守るかが課題です。この3つを大体大きな課題として認識しております。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com

External DX戦略 : IA2IA/SM化に向けた製造DXの推進

制御事業 エネルギー&サステナビリティ事業/マテリアル事業/ライフ事業



Level 3/Level 4ビジネスの
全受注に対する割合を、
現在の10%程度から、FY28
に20%程度へ引き上げる

YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 25
© Yokogawa Electric Corporation

我々はOTの会社ですので、OTという領域は非常に強い。レベル1のデータ測定のデバイスやDCS、生産制御システムの辺は非常に我々は強い領域です。

加えて、現在ITの領域、特にレベル3の生産実行システムであるとか、レベル4のERPといったところにも、我々は強化を図っています。このExternal DXのビジネスを拡大していくことは、ひとえに成長性が見込めるため、現在取り組んでおります。ここは現在10%程度の比率なんです、これを20%に引き上げることが現在の戦略です。

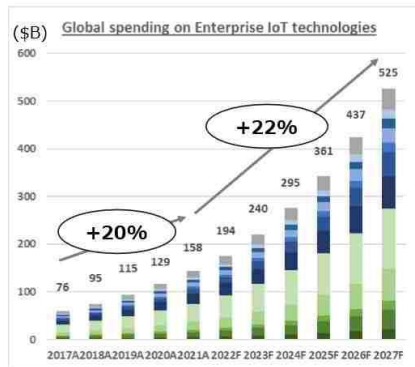
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

SCRIPTS
Asia's Meetings, Globally

External DXビジネスの成長イメージ

- DXの主戦場であるLevel 3/4の領域は、クラウド、IIoT、AI/ML、サイバーセキュリティ、IT/OT統合等デジタル技術で成長を加速



(出典) IOT ANALYTICSのデータをもとに作成



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec. 6, 2024] 26
© Yokogawa Electric Corporation

これはなぜかという、クラウド、IIoT、AI、サイバーセキュリティ、IT/OT 統合といったこの領域は、非常にマーケットの成長余地が高いです。様々なサードパーティのマーケット分析を見ておりますが、20%以上の成長余地があるということで、我々のビジネスもそれに呼応し、現在の計画としては20%~30%程度の成長を見込んで、計画を立てて取り組んでいます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



External DX サービス ポートフォリオ



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 27
© Yokogawa Electric Corporation

これは External DX のサービスポートフォリオということで、現在一番力を入れているのが、AIOTと呼ばれるAIとIIoTのサービスです。次がセキュリティで、統合のIT、OTのセキュリティサービスです。3つ目がサステナビリティで、これはCO2の削減をどうするかです。4つ目がERPとITとOTの統合のサービスで、あとはコンサルティングサービス等々です。この5つの柱で現在、取り組んでいます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



1.AIOTサービス : アセットデジタルツインの事例



• 中東の石油会社でPOC実施中



Use Case 1: OEM, Building Equipment, Plant/Factory Equipment
Use Case 2 : Construction, O&G, Full scale Plant/Factory, Mining
Use Case 3: Smart Building, Smart Infrastructure



ビジネス目標 / お客様のチャレンジ

- プラントの設備とセンサーの情報をリアルタイムで監視しながら、現場作業員と連携し業務を進めたい
- プラントライフサイクルにわたる業務改善（設計-エンジニアリング-建設-運用保守）



ソリューション

- デジタルツイン上でのプラントの監視に加え、センサーの情報をダッシュボードを通じて表示
- チャット、ファイルダウンロード、ホワイトボードなどの機能を活用したさまざまなコミュニケーションツールの提供



得られた成果

- シミュレーションにより、リスク低減を図り、迅速に正確な意思決定ができる
- 情報伝達の効率化
- トレーニングへの活用

まず AIOT サービスについてです。例えば、プラントの事例ですが、様々なアセットデジタルツインということで、様々なアセットを IIoT の技術を使ってリアルタイムで監視します。

最近はこの3Dのデジタルツイン化ということで、非常に便利なツールができていますので、こういったソリューションを使ってお客様のプラントや工場のオペレーションの見える化、あとは改善をお手伝いしています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



1. AIOTサービス : データセンターのエネルギーモニタリングの事例



・ 東南アジアのデータセンターにサービス提供中



ビジネス目標 / お客様のチャレンジ

- 当局からの電力使用量削減要求
- 電気料金の高騰と利用増加



ソリューション

- デジタルツインを用いAIで冷却の最適化（データホールの空気の流れ、冷却装置の効率）
- データホールの熱管理（ヒートマップ）



得られた成果

- データセンター設計の改善によるエネルギー効率の向上
- 供給空気温度とファン速度を最適化し、効率的な冷却を行い、エネルギー消費を最小限に抑える
- 温度変動と熱ストレスポイントを予測しメンテナンスを行い、資産リスクを低減

また、最近ではデータセンターに非常に投資が大きく、こちらに対してもこういった技術の横展開をして、データセンターのリアルタイム監視やCO2の削減にもアセットデジタルツインの技術を使って支援をスタートしています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



2. 統合IT/OTセキュリティサービスの事例

2. 統合IT/OTセキュリティ

既知と未知の脅威を検出

素早いインシデント対応

予防的な防御

他のシステムとの連携性、柔軟性とサポート



(アジア 石油化学)



ビジネス目標 / お客様のチャレンジ

- 複数プラントのOT資産の24時間365日の監視
- 複数のベンダのセキュリティ監視



ソリューション

- 現地拠点 (L1) とインドのSOC (L2/L3)で担当するクラウドベースのセキュリティ監視ソリューション



得られた成果

- 全30プラントの資産を24時間体制でプロアクティブに監視
- 現地での定例ミーティング等きめ細かなサポート

(日本 重工業)



ビジネス目標 / お客様のチャレンジ

- お客様のDCSや設備にアドオンするDX監視サービス
- 多様な機器の監視に対応出来る柔軟性・拡張性



ソリューション

- NTTデータ (ServiceNowのチケットシステムワークフロー) とYOKOGAWA (IT/OT SOC) の統合ソリューション



得られた成果

- NTTデータと協業し、セキュリティ監視からインシデント対応ワークフローの自動化を実現

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 30
© Yokogawa Electric Corporation

次は、IT/OT セキュリティです。写真でお付けしましたが、インドにこのようなセキュリティのオペレーションセンターを設置しています。アジアや日本を含む様々なお客様に対して、オペレーションの監視、特にセキュリティオペレーションの監視について、サポートをしています。

最近では OT SOC ということで、プラントや工場に独自のセキュリティオペレーションセンターを作りたいというお客様のニーズが非常に強いため、そこに対して我々はサポートしています。

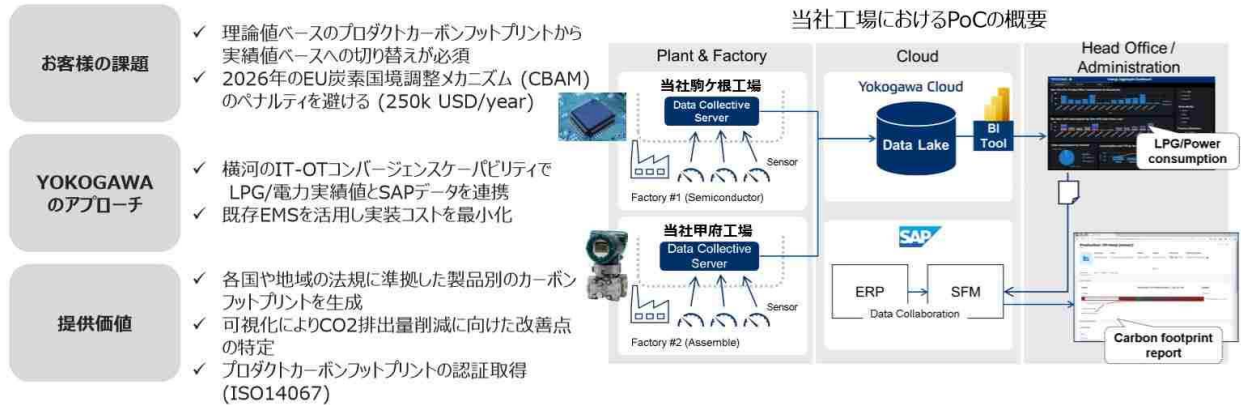
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



3.サステナビリティサービスの事例

- OpreX Carbon Footprint Tracer (2024年2月サービス提供開始) を使い、横河マニュファクチャリング (YMG) の工場で差圧・圧力伝送器 (EJX/EJA)のプロダクトカーボンフットプリントの測定を開始。順次他の製品へも展開し、各国の法規制に対応するとともに、環境負荷の少ない製品を創出する



次はサステナビリティです。最近、工場やプラントに対して原単位ベースでCO2の消費量データを管理したいというニーズが増えています。特にヨーロッパにおいて、非常にレギュレーションが厳しくなっているので、こういったところに対応して、実データを使ってこういうカーボンフットプリントのマネジメントをしたいというお客様が結構増えているので、それに対して我々はサポートしています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

4. ERP & OT/IT統合の事例

・ インドの高機能化学会社でプロジェクト実行中



イメージ図
当社スライバー+Chat-GPTで作成

ITとOTの知見を活かしたコンサルティングアプローチのステップ例



目的/お客様の課題

- スマートファクトリーロードマップを設計、Iindustry4.0成熟度向上に向けたOTレイヤーとAWSクラウド、SAPとの統合環境の構築
- MES、OTデータレイク及びその他のサードパーティシステムにSAPを統合し、自動化を推進
- 外部リソース活用によるクラウド環境と、工場KPIモニタリング環境構築を通じた早期DX推進



YOKOGAWA横河電機が提供できるソリューション

- インダストリー4.0に準じ、ITとOT分野の統合に精通した当社によるDXコンサルティングサービス
- ショップフロアから経営層まで統合環境構築に向けたワンストップIT-OT統合システムのご提供
- 当社の経験豊富なリソースによるクラウド環境構築サポート



お客様にとってのメリット

- MESおよびOTデータレイクとSAP間の疎結合による運用効率向上
- ITとOTレイヤー間のスムーズな情報統合によるKPIモニタリングおよび迅速な経営判断の実現
- プロセスを自動化し、人的介入を最小化することによるトータルROIの向上

次にERPです。弊社の場合は Microsoft Dynamics 365 について非常に強いケーパビリティを持っているので、ERP のビジネスについても現在、強化を図っています。

記載しているのはインドの会社の事例ですが、我々は日本では横河ソリューションサービスがこのERP ビジネスを進めており、日本では Microsoft Dynamics 365 のナンバーワンサプライヤーとして表彰を受けています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com

シンガポールと日本をコアに、ビジネスの展開・拡大に注力

Yokogawa Votiva Solutions (シンガポール)

シンガポールのITコンサルティング会社 Votiva社を2022年にグループに迎え、東南アジア地域におけるERPビジネスを加速。シナジー効果も出始めている。

Microsoft Dynamics

エキスパート **400名以上**
導入実績 **500件以上**

最近の受注事例①

- ・ お客様： 光学レンズメーカー（シンガポール）
- ・ スcope：レガシーからクラウドバージョンへのアップグレード、サプライチェーン、生産、会計をグローバルロールアウト
- ・ YOKOGAWA選定理由：製造業へのERP導入実績、アップグレードと複数サイトへの展開実績

最近の受注事例② ※Yokogawa (Thailand) Ltd. (タイ) による受注

- ・ お客様：高機能フィルムメーカー（タイ）
- ・ スcope：レガシーからクラウドバージョンへのアップグレード、サプライチェーン、生産、会計
- ・ YOKOGAWA選定理由：戦略と課題の理解度、製造業へのERP導入実績、このお客様へのDCSやセンサの納入実績

横河ソリューションサービス株式会社（日本）

- 20年以上のERPビジネス実績（国内製造業 No.1）
- 「マイクロソフト ジャパン パートナー オブ ザ イヤー 2024」において、「Dynamics 365 Supply Chain」を受賞（12回目）



YOKOGAWA ◆ Co-Innovating tomorrow™

Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024 | © Yokogawa Electric Corporation 33

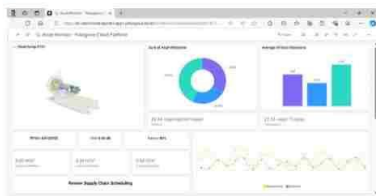
また、最近買収したベトナムの会社である Yokogawa Votiva Solutions は、現在ベトナムで Microsoft Dynamics 365 のナンバーワンベンダーということで、ERP ビジネスの中でも特に Microsoft 製品についての我々のソリューションのケーパビリティを現在、強化している状況です。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



acuity アップストリームオペレーションモニター



AI分析ツール



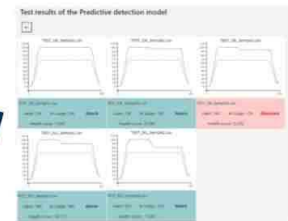
Yokogawa Cloud

OTに合わせて設計されたプラットフォーム Yokogawa Cloudから、アプリケーションサービスを提供

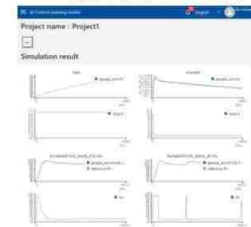
- さまざまな情報ソースからデータを収集、加工し、価値へと変換
- 分析機能とデータ可視化により、迅速な意思決定を支援
- 業界固有のアルゴリズムやモデルを提供し、アプリケーション間を統合、高度なレベルの自動化と自律化をサポート
- クラウドサービスに対する情報セキュリティに関する国際規格取得



設備品質予兆検知ツール



AI制御学習サービス



現在、Yokogawa Cloud をクラウドプラットフォームとして展開しており、セキュリティの強化を含めながら、この上で動く様々なアプリケーションも強化しています。特に子会社である KBC と連携しながら、クラウドアプリケーション拡充を進めています。

サポート

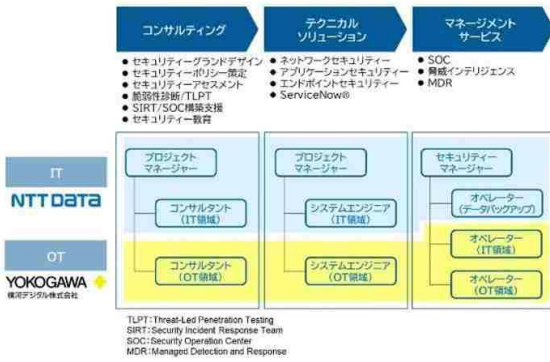
日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com

ITパートナーとの連携強化

NTTデータと横河デジタルがIT/OTセキュリティ領域において業務提携契約を締結

2024年7月25日

株式会社NTTデータ（以下、NTTデータ）と横河電機株式会社（以下、横河電機）の子会社である横河デジタル株式会社（以下、横河デジタル）は、IT/OTセキュリティ領域における業務提携契約（以下、本契約）を締結しました。OT 領域に強い横河デジタルと、IT領域に強いNTTデータが連携しワンストップでサービス提供することで、製造業のお客さまのセキュリティレジリエンス強化に貢献します。



VMO 横河電機とVMO HOLDINGSが戦略的パートナーシップに関する基本合意書(MOU)を締結

VMOと横河電機株式会社(YOKOGAWA)は、2023年12月16日、ベトナム フォム・ミン・チン首相の立会いの下、戦略的パートナーシップに関する基本合意書(MOU)を締結しました。VMO Holdingsの会長兼CEOであるホアン・トワン・ハイ氏と、横河電機株式会社 執行役員(CIO)兼デジタル戦略本部長である船生幸宏氏が、それぞれの組織を代表してMOUに署名しました。



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] 35
© Yokogawa Electric Corporation

我々はOTベンダーですので、ITの知見がそれほど強くないのは事実ですので、ITパートナーとの連携も強化しています。例えばNTTデータやベトナムのVMOという会社とも提携しながら、ITのケーパビリティとIT/OT統合の両者で推進していくスキームを強化しています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com

DX戦略を支えるもの 社員のDX能力向上

DX戦略推進を通じて、 確実にポジティブな経営インパクトを創出していく

Internal DX : 社内生産性向上

FY28: FY24比30%生産性向上



External DX : 受注・売上拡大

FY28: L3&L4受注/全受注 20%以上



DX能力向上

FY28:DX研修の受講率80% (レベル1/2)
50% (レベル3)



最後のトピックは、DXの能力向上です。こういったInternal DX、External DXを進めるためには、我々のDXケーパビリティの強化が必要です。我々にはOTエンジニアが非常に多くいます。これをどうリスキル化するか、どうDXエンジニアに転換するかが非常に重要なので、DX研修やトレーニングを強化して、全社員に受講してもらい、ケーパビリティを上げていくことを進めています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

グローバル全社員のデジタルスキル底上げ

DX施策概要

Internal/External DX推進を支える人財のスキル開発

✓ グローバル共通DXトレーニング体系再定義

- 強化**
 - 既存のDXトレーニング体系を再定義し、ロール別にトレーニングコンテンツを整備
 - 全社員が習得すべきデジタルリテラシー&ツール活用のトレーニングを開発・展開
 - デジタル技術の専門家（DXテクノロジスト）育成トレーニングを開発・展開
 - 新事業をドライブする役割を担う、プロダクトマネージャー育成の実践教育を導入
- 強化**
 - プロダクトマネージャー：事業、製品・サービスの価値向上に向け、構想策定からリリース、その後の改善までのプロセスに関係者をリードしながら一貫通貫して推進する

期待されるビジネス効果

デジタル人財強化による生産性向上・ビジネスモデル変革

Internal DX（生産性向上）

- 従業員のデジタルスキルの底上げ

External DX（ビジネスモデル変革）

- スキルギャップの可視化+教育 ⇒ 必要なデジタル人財を確保
- 育成したプロダクトマネージャーが新規ビジネス開発のキーマンとなり変革をドライブ

現在の進捗状況・目標



● トレーニング実績

DXテクノロジスト育成トレーニング

AI、データアナリティクス、OT/IT 統合、OTセキュリティ、クラウド、アジャイル 領域の専門家育成トレーニング

受講人数：2023年（135名）、2024年（63名）

DXの最新動向を学ぶ基礎講座

AI、アジャイル、トレンド、サイバーセキュリティ、Power Platform などの講座

受講人数：2023年（1,971名）、2024年（704名）



具体的な施策になりますが、弊社の場合、レベル1、2、3、4と四つのレベルに分けており、レベル1、2は初心者、3がある意味専門家という位置づけで、現在様々なDX教育研修を進めています。

後は、インドにトレーニングセンターを設置し、グローバルにトレーニングをできる体制もつくっています。こういった施策を通じて、先ほどのKPIを達成するためにDXケーパビリティを上げていく活動を進めています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

本日お伝えしたこと

DX戦略推進を通じて、 確実にポジティブな経営インパクトを創出していく

Internal DX : 社内生産性向上

FY28: FY24比30%生産性向上



External DX : 受注・売上拡大

FY28: L3&L4受注/全受注 20%以上



DX能力向上

FY28:DX研修の受講率80% (レベル1/2)
50% (レベル3)



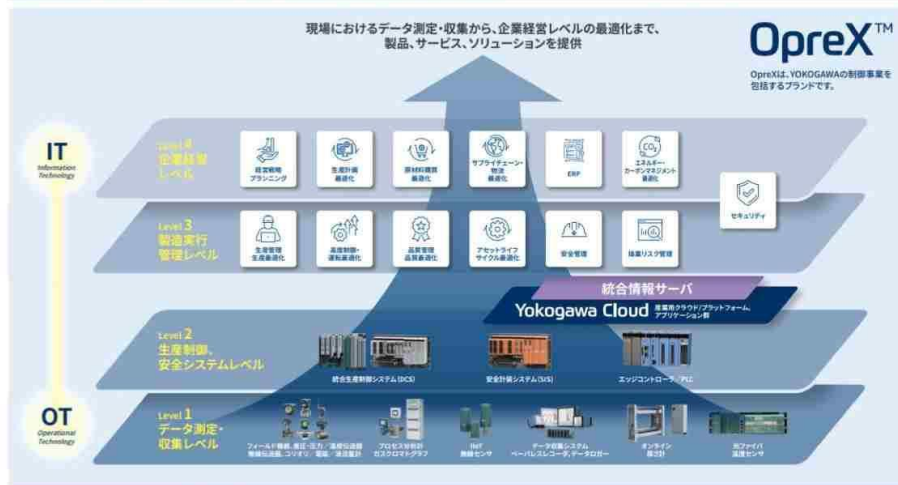
本日お伝えしたかったことは3つです。DX戦略を通じてポジティブな経営インパクトを出すため、Internal DXについては生産性を上げていくこと。External DXについては、受注・売上を上げていくこと。DX能力向上については、社員のケーパビリティを、特にDX関連で高めていくこと。これら3つを現中期経営計画の中で進めていきたいと考えています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

ご参考/レベル別ソリューション

制御事業 エネルギー&サステナビリティ事業/マテリアル事業/ライフ事業



YOKOGAWA レポート2024 34

YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

[Yokogawa's DX Status Update | Dec 6, 2024] © Yokogawa Electric Corporation 40

これはご参考ですが、先ほどご紹介した OT と IT の統合の資料です。

私のご説明は終わりにさせていただきます。これから、横河デジタルの鹿子木にバトンタッチさせていただきます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com



自己紹介



博士（理学） 鹿子木（かのこぎ） 宏明

横河デジタル株式会社
代表取締役社長 CEO

東京大学で博士（理学）を取得（1996）
Microsoft 東京 R&D（1996-2007）
横河電機株式会社（2007-2022）
横河デジタル株式会社 現職（2022-）

主な業績

- AI技術をプラント等の製造工程に適用、製品化
- プラント制御AI FKDPP アルゴリズム（強化学習）の開発者の一人

著書



鹿子木：皆さん、こんにちは。横河デジタルの鹿子木です。本日は横河デジタルの目指す未来、AIファーストマニュファクチャリングを目指してということで、お話しさせていただきます。よろしくお願いいたします。

まず、自己紹介させていただきます。鹿子木と申します。理学博士を取った後に、最初はMicrosoft社にプログラマーとして入りました。今でいうAIの研究開発をやっておったのですが、その後、ご縁がありまして横河電機に就職いたしまして、例えばAIをデバイスやシステムに組み込むといったところをやってまいりました。

2022年に横河デジタルが創立いたしまして、OTもITもどちらも経験があるということで、今そちらのリーダーをしております。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

主な実績

世界初 AIによる自律制御で化学プラントを 35日間連続制御

(2022/3 プレスリリース)

<https://www.yokogawa.co.jp/news/press-releases/2022/2022-03-22-ja/>

プラント自律制御AI 強化学習FKDPP (Factorial Kernel Dynamic Policy Programming)

- ・ 経産省補助事業 令和2年度補正 産業保安高度化推進事業補助 「フタジエン生産プラントにおけるAI制御システム構築事業」
- ・ 奈良先端大 松原教授・横河の産学共同研究成果の実化学プラント適用。JSR株式会社様・横河による実証実験

当該の化学プラント（提供：ENEOSマテリアル）

YOKOGAWA  Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation

3

主な実績ですが、私、AIの技術者でございまして、こちらにあります世界初AIによる自律制御で化学プラントの35日間連続制御、2022年の3月にENEOSマテリアル様で成功しました。そちらに使われている強化学習、FKDPPというAIの開発者の1人でございます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

 **SCRIPTS**
Asia's Meetings, Globally

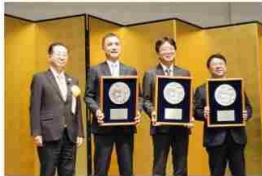
主な実績

製造業（主に化学・食薬・他プロセス産業）のAIの専門家を自負しています

日本産業技術大賞 最高位 内閣総理大臣賞を受賞

■過去の受賞例

- 2002年 Suica
- 2013年 東京スカイツリーの建設
- 2015年 燃料電池自動車「MIRAI」
- 2016年 ホンダジェットの開発
- 2021年 スーパーコンピュータ「富岳」
- 2023年 プラント自律制御AI FKDPP



日本産業技術大賞表彰式（提供：日刊工業新聞）

全米製造業者協会 製造業リーダーシップ評議会 Manufacturing in 2030: Let's Talk About AIでの講演



<https://www.manufacturingleadershipcouncil.com/will-ai-enable-autonomous-plants-and-factories-31371/>

YOKOGAWA ◆ Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation

4

この FKDPP という AI ですが、非常に反響が大きくて、日本産業技術大賞の内閣総理大臣賞を2023年に受賞させていただきました。この賞は過去には Suica や東京スカイツリー、あるいはスパコンの富岳が受賞してしまっていて、国産の AI でこういった賞をいただけたのは、非常に嬉しい経験でした。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



横河デジタル株式会社のYOKOGAWAグループにおける役割

製造業生まれのコンサルティングファームとして、センサーから経営まで、お客様の課題解決に伴走します。

商号 横河デジタル株式会社 / Yokogawa Digital Corporation

設立 令和4年(2022年)7月1日

資本金 1億円(横河電機100%出資)

事業概要 主に製造業に対する以下のサービス

1. DX/ITコンサルティング (DX/IT戦略策定・ITシステム開発・運用保守)
2. OTコンサルティング (OT課題の発掘・解決方策策定・システム開発・運用保守)
3. AIコンサルティング (AI活用戦略・AI開発・運用保守)
4. セキュリティコンサルティング (現状調査・要件定義・ネットワーク構築・SOC監視)
5. ソフトウェア (自社パッケージの開発導入・他社ERP導入)
6. トレーニング (DXプログラムトレーニング・計装講座・IT講座・製品技術講座)

従業員数 約500名(派遣社員、準委任スタッフを含める。2024年4月1日現在)

提携企業 株式会社エル・ティー・エス
株式会社ALGO ARTIS
ギリア株式会社
FPT Software Company Limited (横河電機と提携)

横河電機

YOKOGAWAグループと共に、計測、制御、情報技術を基にした製品やソリューションを提供

横河デジタル

主に製造業のOT/ITや業務プロセス、AI、セキュリティ等のコンサルティングサービスを提供

横河ソリューションサービス

日本国内における制御・計装機器等の販売、保守、電気計装工事を提供

YOKOGAWA  Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation

6

それでは次に、横河デジタルのビジネスの展開についてご説明したいと思います。まず、横河デジタルは2022年の7月に設立いたしました、一言でいえば製造業向けのDXのコンサルの会社でございます。

事業内容は左のほうに書いてありますが、DX構想策定からOTコンサル、AIコンサル、セキュリティ等をやっております。従業員数は、現在、およそ500名程度です。立て付けとしましては横河電機、横河ソリューションサービスと一緒に、お客様にアプローチさせていただく会社でございます。

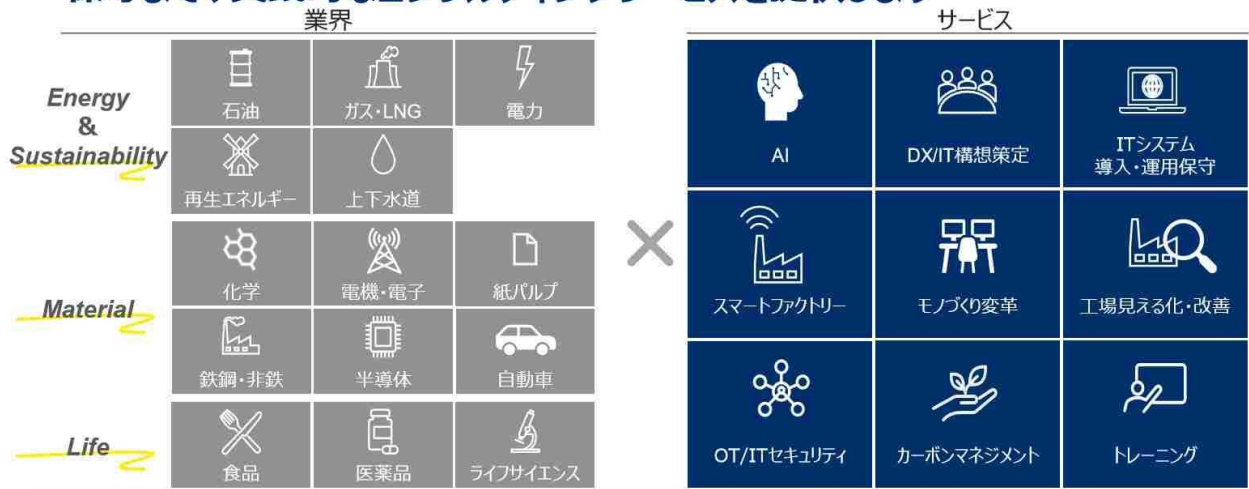
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com

 **SCRIPTS**
Asia's Meetings, Globally

横河デジタル サービス概要

製造業の業務改革、デジタルテクノロジーの導入、さらにはその後の運用保守まで、実践的なコンサルティングサービスを提供します



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

1 December 6, 2024 | © Yokogawa Electric Corporation 7

サービス概要ですが、左側が主なお客様の業界で、こちらは YOKOGAWA グループが得意としている製造業全般です。右側のサービス、DX、IT 構想策定、YOKOGAWA らしいものづくり変革、あるいはセキュリティ、カーボンマネジメントといったサービスをご提供しております。

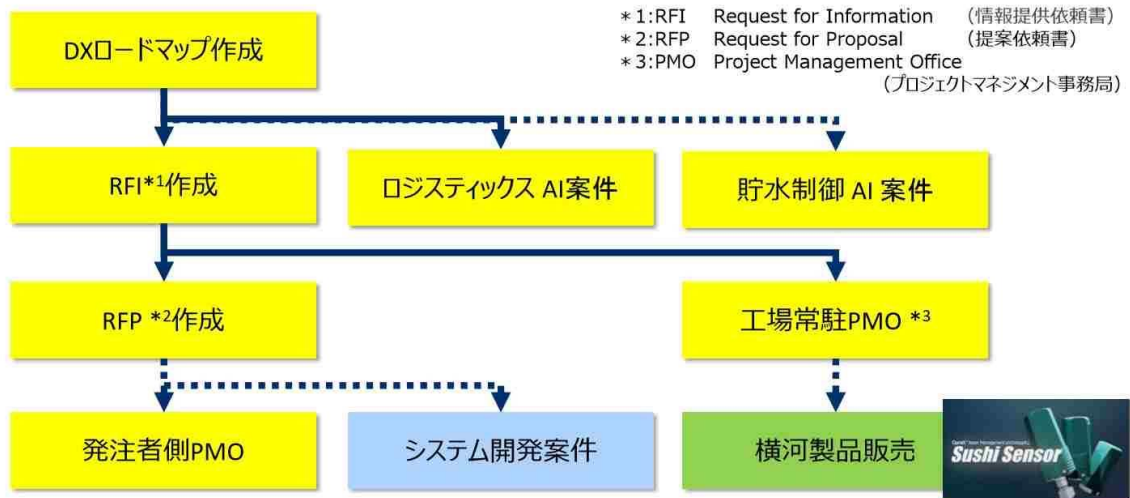
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com



横河デジタルの製造業コンサルビジネス 実例①

お客様の課題解決に伴走し、YOKOGAWAグループ全体に貢献した例。



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

1 December 6, 2024 | 8
©Yokogawa Electric Corporation

いくつか例をご説明したいと思うんですけれども、私どもコンサルの会社でございます。受注を受けるだけではなくて発注サイド、お客様の側に立って伴走するビジネスもやっております。この例はとある日本の会社さんの例です。

DXロードマップ策定から始まって、その後RFI(Request for Information)、RFP(Request for Proposal)と呼ばれている、お客様の要望の実現に向けた提案をベンダーに依頼するわけです。それを作成する、いわゆる発注側に回って、ベンダーセレクションなどにコンサルとして取り組ませていただいております。

このときに特に経営陣と非常に深いつながりができます。この例にありますロジスティックAI案件、工場常駐PMO(Project Management Office)などで、例えばシステム開発などに貢献しております。

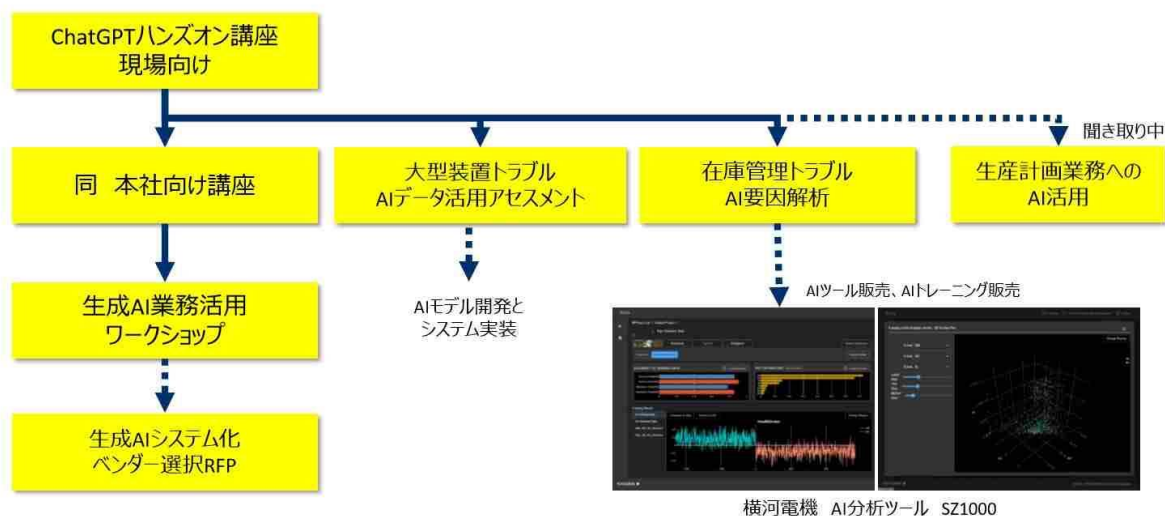
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



横河デジタルの製造業コンサルビジネス 実例②

お客様の課題解決に伴走し、YOKOGAWAグループ全体に貢献した例。



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation

9

似たような例として、AI 関係で、まずは ChatGPT のトレーニングから横河デジタルは手掛けたのですが、非常に役員の方と強力な結びつきができて、本社向けの講座、あるいはこういったトラブルを解決できないかといった、大型装置トラブルの AI データ活用アセスメント、そういったところにも展開しております。

AI が良いとなれば、横河電機の持っております AI 分析ツールのご提供などに展開できる、そういうコンサルビジネスが複数成功しております。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

SCRIPTS
Asia's Meetings, Globally

セキュリティコンサルタント ご紹介



塩崎 哲夫 横河デジタル セキュリティ事業部長

- YOKOGAWAグループ内部のセキュリティ強化とY-SOC（セキュリティ監視センター）をオフショアで完成。さらにIT/OT SOCとして外販に成功。
- CISSP、CISA、CISM 公認情報セキュリティ主任監査人

過去の経歴

- 防衛相 Internet Cyber Security Compassボードメンバー(2014-5)
- 警察庁 情報セキュリティ委員会メンバー(2012)
- 経産省 情報セキュリティガバナンス導入ガイダンス委員 (2012)
- 経産省 SaaS向けセキュリティガイドライン委員 (2008)
- 総務省 サイバー攻撃の解析研究開発 代表研究員 (2013)
- 総務省 スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会メンバー (2011)
- IPA IT人材における情報セキュリティの育成ニーズ・課題調査メンバー (2014)
- 日本セキュリティ監査協会 クラウドサービスを安全に活用する取り組み(2012)

いくつか、セキュリティに関してもご説明させていただきます。非常に好調なエリアです。私ども横河デジタルは、塩崎というセキュリティの専門のコンサルがございます。防衛相や警察庁、経産省、総務省のセキュリティの委員を歴任した者です。

彼がまずは Internal DX として、YOKOGAWA 内部のセキュリティのシステムをつくりました。これは外販も意識した構成になっており、現在は実際に外販をしております。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

横河デジタルのセキュリティコンサルメニュー： IT/OT SOC



それがこちらです。詳細は割愛しますが、例えば、工場セキュリティポリシーの策定から手掛け、最終的には24時間ネットワークを監視する監視センターがインドのグループ会社の中にありますので、そちらをお客様にサービスとしてご提供しました。Internal DX から External DX への展開ということで、非常に引合いも受注も強くて、一番の成功例かなと思います。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

サステナビリティコンサルタント ご紹介



小泉 清一 横河デジタル DX/ITコンサルティング事業本部
SXコンサルティング部 パートナーコンサル

- 日本電気（NEC）中央研究所、デンソーを経て横河電機に参画。通信キャリア向けクラウド基盤の事業開発&DevOps等。2022年10月より現職。
- UC Berkeley, EECS/IEOR, Research Scholar (2008-2009), 筑波大学 工学システム学類・工学研究科
- ロッテルダム新港 (Port of Rotterdam) サステナビリティソリューションの横河受注案件提案を初動
- プレスリリース [【ロッテルダム港湾公社/横河電機】ロッテルダム港湾公社と横河電機がエネルギーや資源の有効利用に向けた産業間連携の調査を開始 | YOKOGAWA](#)



アドバイザー
古川 千佳 横河電機株式会社 フェロー
経営管理本部サステナビリティ推進部長

- 2020年に向けたYOKOGAWAグループのサステナビリティ目標の策定で、Leading Woman Award 2018受賞（持続可能な開発のための世界経済人会議）

YOKOGAWA  Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation 14

続いてカーボンマネジメントですが、コンサルは小泉と古川が担当しております。先ほど船生からご紹介のありました Carbon Footprint Tracer と呼ばれている製品、弊社の YOKOGAWA グループの工場に1個は実装終了しており、現在二つ目を手掛けております。同時に既にこれは外販を開始しているものでして、お客様からも強い引合いを受けております。

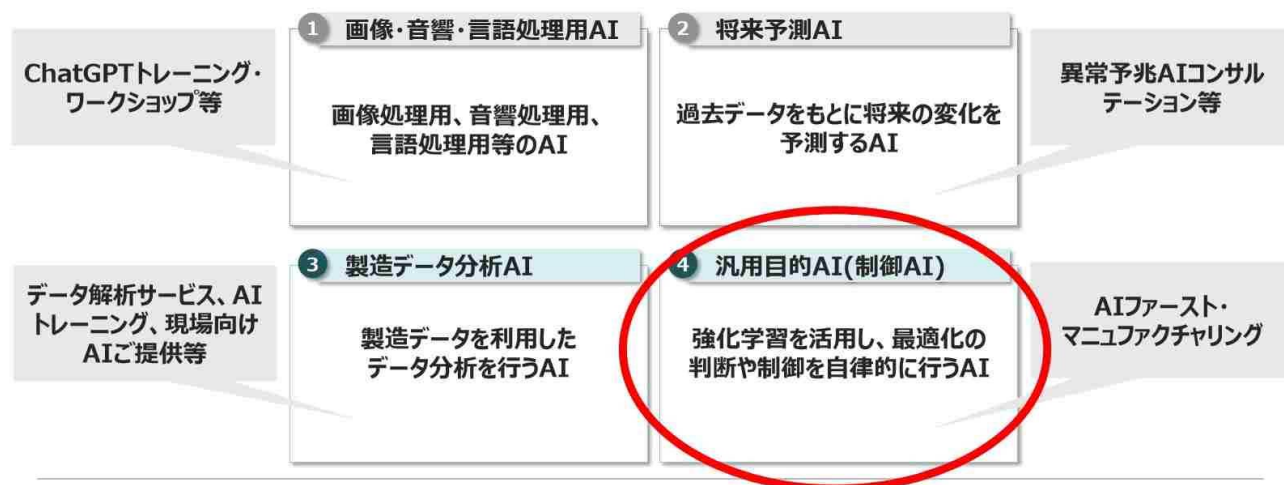
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



横河デジタルのAIコンサルサービス

製造業で生かせるAIには、主に4つの種類があります。横河デジタルは、そのそれぞれにサービスをご提供しています。



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation 17

そして、今日の主題となります AI となります。AI には 4 種類あると、昨年のセッションでご説明いたしましたが、1 番はいわゆる画像や言語処理系の AI でございます。いわゆる ChatGPT などで。2 番が将来を予測するような AI です。3 番が製造データを分析する、トラブル解析などの AI です。この三つは非常にポピュラーで、横河デジタルがサービスをご提供しております。

ただ今日の本題は汎用目的 AI という 4 番目のものです。おそらくはあまり聞かれたことはないと思います。YOKOGAWA のユニークな AI についてご説明させていただきたいと思います。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

AIファーストカンパニーとは

『AIファースト』

Google, MicrosoftやAmazon、アントグループ等が掲げるVision

AIをいろいろなところで使う、ではない

最新技術にキャッチアップしたい、でもない

AIをコストダウンに使いたい、でもない

汎用目的 AI による、AI ファーストマニュファクチャリングです。AI ファーストという言葉は、ほとんどお聞きになったことがないかと思います。日本では全く流行っておりません。ただし最初、これは Google 社がモバイルファーストから AI ファーストに移るという表現で最初に言っております。その後、Microsoft 社や Amazon 社、あるいはウォルマート社と会社が次々に追随していった考え方です。

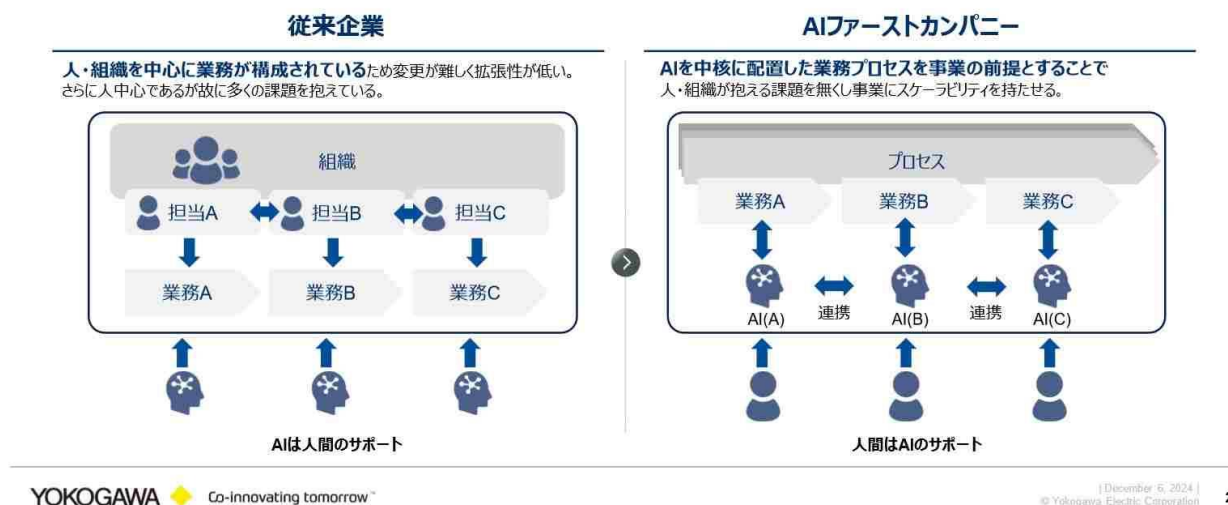
ただ、この AI ファーストは AI を様々なところで使うのではなく、また、最新技術をキャッチアップしたいでもなく、AI をコストダウンに使いたいでもないです。これを、最初にご説明したいと思います。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

AIファーストカンパニーの狙うところ

ビジネスのクリティカルパスから人の介在を取り除くと、ビジネスのコピーが容易（スケール拡大）、ビジネスの業種拡大が容易（スコープ拡大）、経験が企業内にAIモデルとして残る（学習蓄積）。



こちら、左側が従来企業です。様々なタスクに対して担当が貼りついて、あと担当部署間で人間がコミュニケーションをとって仕事を回していくのが、左側の従来企業になります。AIは使われていますが、人間のサポートのような位置づけです。

一方、AIファーストカンパニーが目指しているのは右側で、業務にAIが貼りつく体制です。AI同士が連携して、人間がいわばAIのサポートをするといった概念でございます。

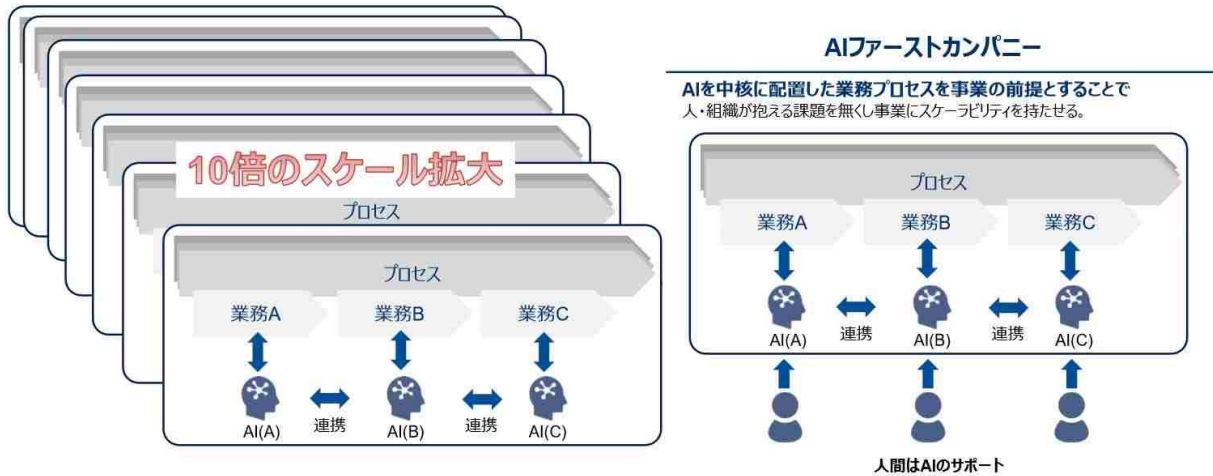
この右側のAIファーストを海外の様々な大企業が目指している理由は、ビジネススケールの拡大、ビジネススコープの拡大、そして学習の蓄積の三つです。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

AIファーストカンパニーの狙うところ

ビジネスのクリティカルパスから人の介在を取り除くと、ビジネスのコピーが容易（スケール拡大）、ビジネスの業種拡大が容易（スコープ拡大）、経験が企業内にAIモデルとして残る（学習蓄積）。



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 | 21
© Yokogawa Electric Corporation

まずスケールの拡大ですけれども、これは例えば今の10倍のビジネススケールに拡大したいといったときに、従来企業では大変で、人を10倍雇うとか、組織も大きくなりますとコミュニケーションも難しくなるとか、様々な問題があります。AIファーストカンパニーが1度できてしまうと、例えば10倍のサーバーを買えばいいという話になります。非常に簡単にスケール拡大ができると、そこを目指しています。

サポート

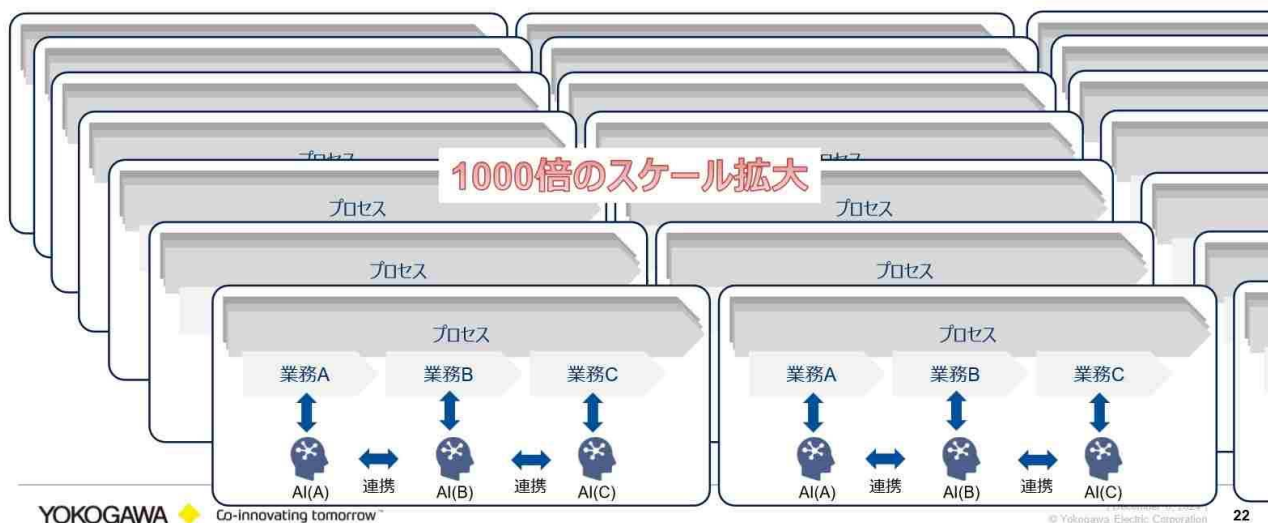
日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

SCRIPTS
Asia's Meetings, Globally

AIファーストカンパニーの狙うところ

1日で1000店舗のコンビニ開業（中国 JD.COM）

空前の規模、の意味



このスケール拡大の規模感について、これは一例として、JD.COM社という中国のコンビニの会社ですが、1日で1,000店舗開業するとCEOさんが宣言された報道がありました。まだ実現はしていないと思いますが、こういったスケール感でビジネス拡大が可能という話でございます。そういった空前の規模のところを目指しているのが、AIファーストの考え方でございます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

海外と国内でのAI利用に対する感覚の差

海外AIファースト企業と国内企業では、AI活用で何を狙っているのかが、全く異なるのが現状。一度AIファーストが実現してしまうと、太刀打ちできない。破壊的イノベーションがAIファーストの意味するところ。



スコープ拡大とはある業種から隣の業種に展開していけるという話でして、例えばUberが配車のシステムを完全AI化しましたので、そうするとUber Eatsという隣の業種に展開しやすいです。

学習蓄積のところは、特に欧米で人が辞めてしまうとノウハウが全部なくなってしまうのが非常に大きな問題とされています。それがAIファーストではAIにノウハウが蓄積されていくと、そういった狙いがございませう。

一方、国内企業は、AIはコストダウン、あるいは省人化対策、あるいは他社の成功事例を導入するといったところにフォーカスしております。一番違うのはコストダウンのための投資が、コストダウン量を超えられないことです。ROIを超えられないので投資が制限されますが、AIファーストカンパニーの場合はその先を目指しているわけですので、直近のROIだけではない、大きな投資が可能になります。

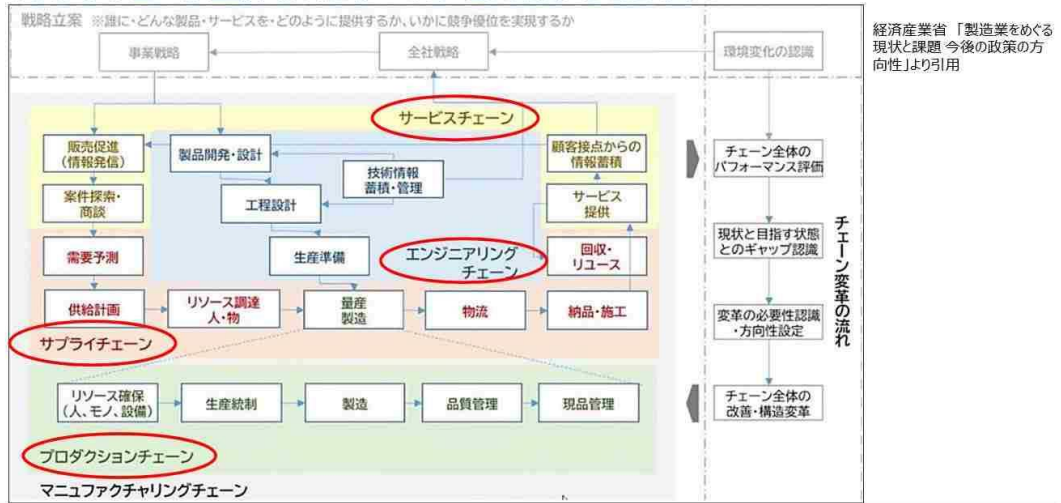
1度海外でAIファーストが実現してしましますと、先ほどの1,000倍のスケールといった非常に太刀打ちできないレベルなので、個人的には日本の製造業の行く末を危惧しております。AIファーストは破壊的イノベーションの一種だと思います。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

AIファースト・マニュファクチャリングの実現

横河デジタルが提唱するAIファースト・マニュファクチャリングは、下記の4つのチェーンで、マニュファクチャリングチェーン全体のAIファーストを実現することです。



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

December 6, 2024 | 24
© Yokogawa Electric Corporation

AIファーストマニュファクチャリングは、マニュファクチャリングチェーンと呼ばれているプロダクションチェーン、サプライチェーン、エンジニアリングチェーン、サービスチェーン、この四つ全部に対してAIファーストを行っていくところです。

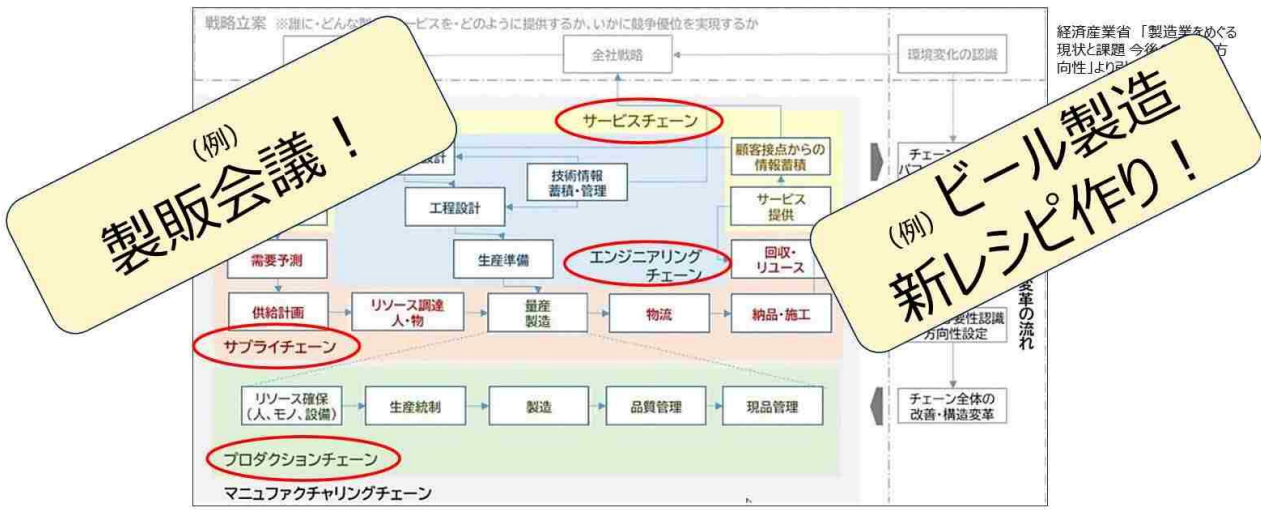
エンジニアリングチェーンはいわゆる新製品の開発、サービスチェーンはお客様とのコンタクトのところ です。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com

AIファースト・マニュファクチャリングの実現

「人の介在するビジネスのクリティカルパスはどこですか？」



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow

経済産業省：「製造業をめぐる現状と課題 今後の政策の方向性」より引用

December 6, 2024 | 25

では、どのあたりがビジネスの拡大へのクリティカルパスですかとお客様にお聞きしますと、大体こういった答えが返ってきます。製販調整会議、あるいはビール製造新レシピづくり、つまり人が介在するビジネス拡大のボトルネックは大きく二つです。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

人の介在するビジネスのクリティカルパス

人の介在するビジネスのクリティカルパスの典型的なものは、人依存の強い以下の2つがあります。AIファースト・マニュファクチャリングはこれらを解決する必要があります。



多くの部署が話し合うところ

- 複数の脳、異なるKPI・方向性のせめぎあい
- 例：製販会議



管理職・匠が頑張っているところ

- ロジックやモデルが作れない判断のむづかしいところ
- 例：ビール製造レシピ改良

モデルが存在しない難しい
トレードオフをAIが解く。
そのためには、人間のサ
ポートなしに、ゼロ知識から
自律的に学習を行える強
いAIが必要。

製販調整会議は、工場側はなるべく在庫を減らしたいと考えますが、営業サイドは欠品するとビジネスオポチュニティをなくしますのでなるべく在庫を積んでほしいと、ここで喧々諤々の議論をする場が、製販調整会議です。これは大体最後は有識者の人の一言で決まったりする会議です。

もう一つは匠が頑張っている部分です。例えばビール製造のレシピ等、誰でもできるわけではない、匠の経験、勘が生きる場所です。この二つがやっぱり、人間がどうしても介在しなければいけないところでした。

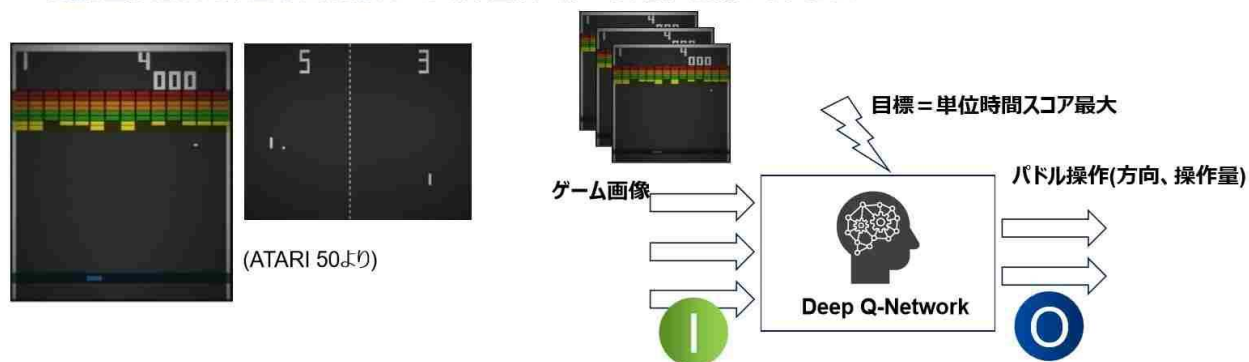
こういった問題をAIがはたして解けるかですが、こういったAIが必要かという、これは解き方が分からず、モデルが存在しません。数式などがありません。そのためには人間が教え込めませんから、人間のサポートなしに、ゼロ知識から自律的に学習を行えるような、そういったAIが必要になってきます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com

強いAI、の世界初の候補 DeepMind社 Deep Q-Network (DQN)

ゼロ知識から試行錯誤によって操作方法を自律的に学習するAI。きわめて広い課題解決が可能。Googleはこの技術を手に入れるために、約4億ドルでDeepMind社を買収しています。ただし、DQNには膨大な試行錯誤量が必要で、主な実績はバーチャル空間（ゲーム等）に偏っています。



DQNが、ゲーム「ブロック崩し」の戦略をゼロ知識から学習した様子（ビデオ）

<https://www.youtube.com/watch?v=V1eYniJ0Rnk>

YOKOGAWA  Co-innovating tomorrow™

December 6, 2024 | 27
© Yokogawa Electric Corporation

ゼロ知識から自律的に学習をするAIを2つご紹介します。一つ目がDeepMind社のDeep Q-Networkと呼ばれているものです。こちらはまずデモのビデオを見ていただいたほうが分かりやすいと思います。Deep Q-Networkをブロック崩しというゲームに適用したものです。

最初、AIはブロック崩しの内容を全く知りませんので、すごく下手ですね。どんどん後ろにボールを逃して、人間よりも下手というのが最初の状態です。ところが2時間、自力で試行錯誤した後、これはもうプロ並みで、全然後ろに逃しません。そこまでブロック崩しを上達できました。

ブロック崩しのゲームには、一番左側のブロックを全部倒すと大量得点が得られるという、当時のゲーマーが見つけた戦略があります。このAIは4時間試行錯誤した後に、実はその戦略を自分で発見しています。この戦略を自分で見つけ出したところが、非常に素晴らしいところになります。

汎用性も注目を集めている点です。ピンポンゲームもインベーダーゲームも、あとは潜水艦ゲーム、全部、人間より上手になりましたという論文発表をされ、世界に驚きを与えました。

このDeepMind社は、10年前にGoogle社に4億ドルで買収されました。当時、Google社が謎のAIベンチャーを4億ドルで買ったと報道されていたいました。後に聞いた話では、先ほどお見せしたブロック崩しのビデオをGoogle社の幹部に見せて買収につながったと聞いております。

ただしこのDeep Q-Network、すごく夢がありますが、現実世界で使われている例はほぼないです。なぜならばディープラーニングをもとにしていますから、AIが学習を完了するまでに膨大な試行錯誤量が必要です。100万回とか1,000万回、あるいは1億回です。現実世界ではそんなたく

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

 **SCRIPTS**
Asia's Meetings, Globally

さん試行錯誤できる例はないので、そこが一つのボトルネックです。もう一つは、非常にデータセンシティブだといわれております。なかなか現実世界のプラントなどには適用が難しいです。

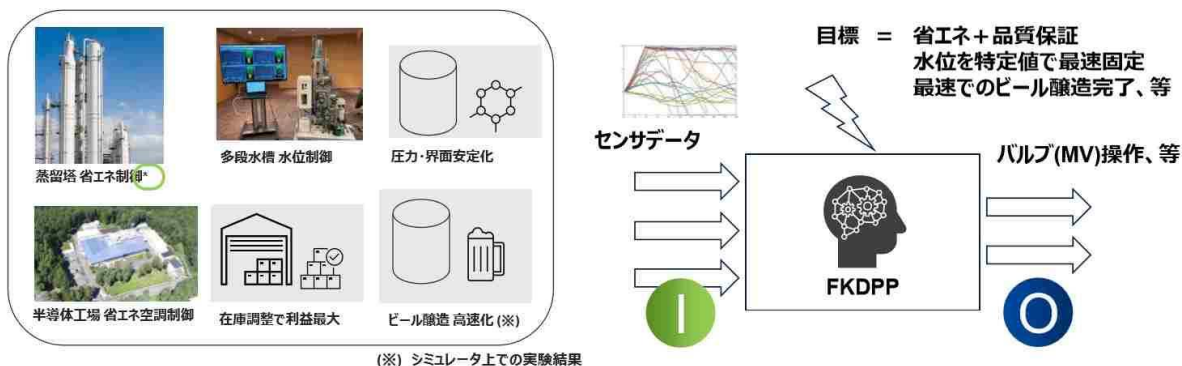
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



強いAI、の産業向け世界初の候補 横河+奈良先端大 FKDPP

ゼロ知識から試行錯誤によって操作方法を自律的に学習するAI。きわめて広い課題解決が可能。圧倒的に少ない実用的な試行錯誤量とデータインセンシティブが特徴です。実例が積み上がり、制御だけではなく在庫調整やビール醸造レシピ作成等、汎用目的AIを実現しました。



FKDPPが、実機「三段水槽」制御の戦略をゼロ知識から学習した様子（ビデオ）

*自律制御AIを導入したENEOSマテリアル化学プラント

<https://www.yokogawa.co.jp/library/videos/product-overviews/ai-control-3-levels/>

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation 28

もう一つ、AIがございます。こちらが手前みそですが、YOKOGAWA、奈良先端大で作りましたFKDPPと呼ばれているものです。冒頭に挙げましたENEOSマテリアル様で使われたものですが、同じくゼロ知識から戦略を見つけ出す、汎用のAIがございます。こちら、例えば半導体工場の省エネ空調などに使われているものです。大きな特徴としては、学習回数が100万回ではなく30回程度であり、現実世界で実用になるレベルということです。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

SCRIPTS
Asia's Meetings, Globally

汎用目的AI FKDPPの事例：利益最大となる製造調整（在庫と欠品のトレードオフ）

FKDPPは、受注、製造、在庫量、および利益の関係を、過去のデータを使って自律的に学びます。学習後、FKDPPは利益最大となるような製造戦略・方法を、在庫と欠品のトレードオフを加味して決定します。



その実際の例ですが、こちらは製販調整会議をとった例になります。これは YOKOGAWA のとある製品の受注トレンドが右側の上にあります。こういった受注トレンドがあるときに、はたして何個製造すればいいのかを FKDPP がいろんな試行錯誤を、過去のデータを使って算出したのが、真ん中です。

一体、FKDPP はどんな戦略を見つけたかということ、右下の在庫トレンドを見れば分かるんですが、いわゆる安定在庫法を見つけて、安定在庫の数は 100 個ぐらいというのを見つけてきております。

補足ですが、実は受注トレンドはこの後、もっと増え始めます。そうしますと FKDPP は安全在庫法を捨てて、オンデマンドに作り始めます。受注が非常に大きいときに安全在庫をとると逆に損をするということを見きわめて、戦略を切り替えている。これが製販調整会議をとった例です。

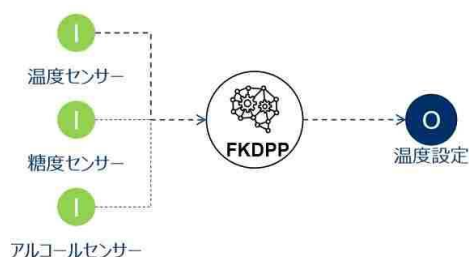
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
 フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

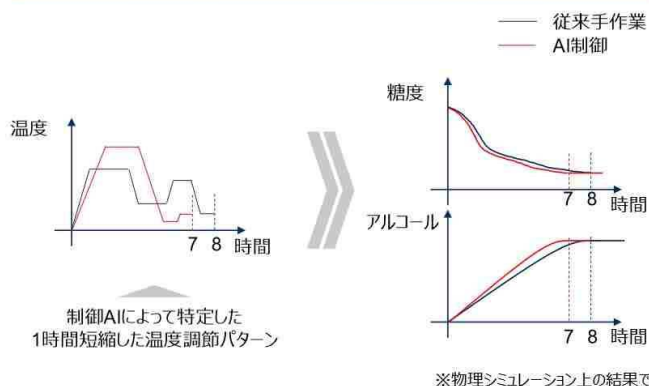
汎用目的AI FKDPPの事例：ビール醸造の新レシピ作成

長時間にわたり温度調節を必要とする発酵工程において、従来よりも短時間で発酵させることができる温度調節のパターン（レシピ）を見つけることができました

AIデザイン



具体例（物理シミュレータ上のビール製造）



YOKOGAWA Co-innovating tomorrow™

1 December 6, 2024 | 30
© Yokogawa Electric Corporation

次に、ビール醸造。ビール醸造も、匠の人が試行錯誤して取り組むところがございます。真ん中のグラフで青色のカーブが、温度調整のレシピと言われているやつで、このように温度を調整すれば8時間でビールができ上がりますというレシピです。

こちらはFKDPPが、匠が自分で経験するかのよう試行錯誤を行って、見つけた戦略が赤色の温度レシピでございまして、1時間早く糖度とアルコールが飽和している結果が得られております。ただ、こちらはまだ物理シミュレータ上の結果です。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com

SCRIPTS
Asia's Meetings, Globally

汎用目的AI FKDPPの事例：三段水槽の水位制御学習（デモビデオ）

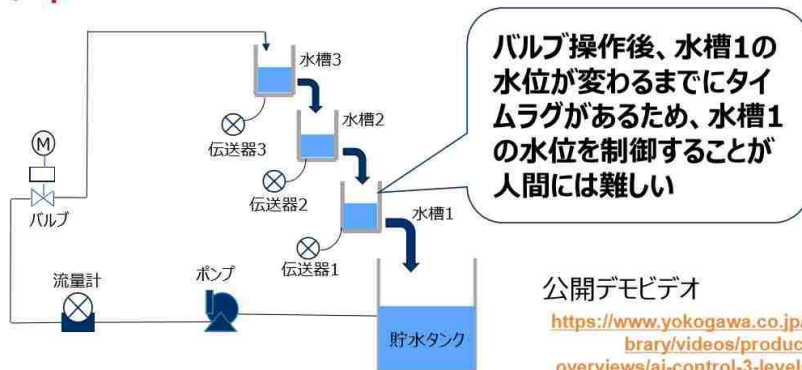
■ AIがバルブを操作で流量を調節し、3番目の水槽のレベルを30%にする課題

■ 大学の学生実験等で、学生さんが初めて制御を学ぶときに使う基本系

- 人間による制御 ⇒ 制御に成功する人は、まずいない
- 既存制御理論（PID） ⇒ きちんと制御できる
- 制御AI FKDPP ⇒ ?



三段水槽



公開デモビデオ

<https://www.yokogawa.co.jp/library/videos/product-overviews/ai-control-3-levels/>

YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

1 December 6, 2024 | 31
© Yokogawa Electric Corporation

こういったかたちでFKDPPは学習していくか、ご説明したいので、3段水槽と呼ばれているものでFKDPPが学習している過程をご説明します。

3段水槽はここにありますが、三つ水槽がございまして、穴が開いているんですね。水がただらただらと下まで流れて、それをもう1回ポンプで上のほうに持ち上げるという、水が循環する系です。バルブが1個だけ付いていて、還流量を調整できます。一番下の水槽の水位を、とある点でピタッと止めるというのが課題になります。

学生実験で、工学系の制御を学ぶ学生さんが使う教材です。それをAIが制御できるかという話です。ちなみにこれは、人間には成功する人はいません。非常に難しいコントロールの例ですね。こちらのビデオをお見せしたいと思います。

まず1回目です。ブロック崩しのDeep Q-Networkと同じように最初は何も知りません。まず左下のグラフはFKDPPがバルブをどれだけ開けたかを示していて、上が目標の水位です。最初にFKDPPは右いっぱい全開にバルブを開けたというだけです。赤ん坊のような動きです。

20回試行錯誤しますと、この下にありますがバルブを開閉すると、水槽がとあるところに止まってくるというのを見つけております。人間でも、大学生で一番上手な人はこれぐらいできる。つまり、20回ぐらいの試行錯誤で、人間並みには到達します。

25回試行錯誤しますと非常に大事なことを学びまして、だんだんこのバルブの開閉を減らして行っています。そうすると上の水位が安定するのをFKDPPが発見しています。AIは一度そういう手

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com



がかりを発見しますと、急速に自分を最適化できます。これが最後のグラフですが、開けて閉めてちょっと開けて、水位が安定する。これがこの3段水槽の制御の理論上、最速の制御となります。

こちらの例はちょっとマニアックなんですけれども、プラントの現場の方とか、こういった制御をご存じの方に見せると、必ず感嘆の声が上がります。そういった事例になります。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



汎用目的AI FKDPPの事例：化学プラント

世界初 AIによる自律制御で化学プラントを 35日間連続制御

(2022/3 プレスリリース)

<https://www.yokogawa.co.jp/news/press-releases/2022/2022-03-22-ja/>

プラント自律制御AI 強化学習FKDPP (Factorial Kernel Dynamic Policy Programming)

- ・ 経産省補助事業 令和2年度補正 産業保安高度化推進事業補助 「フタジエン生産プラントにおけるAI制御システム構築事業」
- ・ 奈良先端大 松原教授・横河の産学共同研究成果の実化学プラント適用。JSR株式会社様・横河による実証実験

当該の化学プラント（提供：ENEOSマテリアル）

YOKOGAWA  Co-innovating tomorrow™

| December 6, 2024 |
© Yokogawa Electric Corporation 32

この FKDPP、汎用目的ですので、現在の一番大きい例は ENEOS マテリアル様の自律制御で動かした例です。こちらは既に2年以上動いておりまして、1回も人が介在する再調整をしておりません。そういう非常に安定した制御をしております。

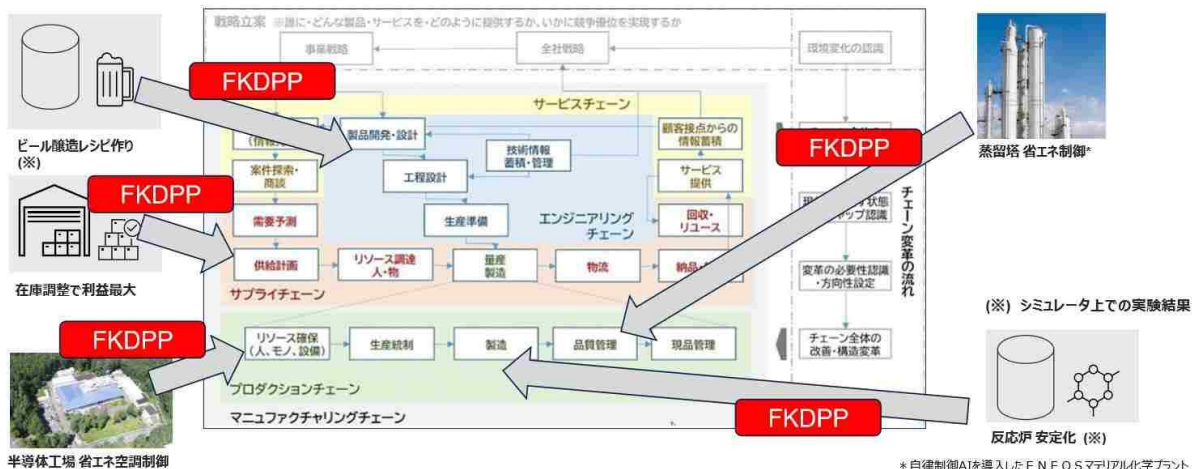
サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

 **SCRIPTS**
Asia's Meetings, Globally

AIによるAIファーストマニュファクチャリングの実現

解法の見つからない、ビジネス拡大のクリティカルパスの課題に対して、汎用目的AI FKDPPは、強力な差別化要素であり、多くのビジネス機会を生みます。



YOKOGAWA Co-Innovating tomorrow™

December 6, 2024 | 33
© Yokogawa Electric Corporation

ここからまとめに入っていきますが、AIによるAIファーストマニュファクチャリングは、マニュファクチャリングチェーン全体で、YOKOGAWAが特に強みを持っており、プロダクションチェーンのところだけではなく、サプライチェーン、先ほど製販調整のAI、あるいはビール醸造の例はエンジニアリングチェーンです。そういった非常に広範囲に使えます。これでビジネス拡大のクリティカルパスにFKDPPをあてて、AIファーストを目指しましょうと、そういったメッセージを10月ぐらいからお客様向け、展示会などで既に伝えさせていただいております。

非常に興味を持たれています。特に私どもコンサルですので、経営陣の方と色々なお話をします。コンセプト的な話ではなくて、実際にどうやって、どのAIを使うかというお話も入っています。

お話するとほぼ100%、もうちょっと詳しく聞かせてくれ、現場の人に話してくれ、というお話をいただける、非常に強いコンテンツでございます。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com



汎用目的AI FKDPP受注・引き合い例

汎用目的AI FKDPPは強い差別化要素であり、多くのビジネス機会を生んでいます。横河デジタルの受注拡大は、YOKOGAWAのL3/L4レベルの受注拡大（DX戦略KPI）に貢献します。

受注済み・受注予定案件

- ENEOSマテリアル様 蒸留塔省エネ制御 (2023受注・稼働済み)
- 中東大手石油化学ベンダー1 (2023受注・2024最終検証中)
- 中東大手石油化学ベンダー2 (2024受注・デリバリー中)
- 国内大手化学メーカー (FY24 3Q受注予定)

商談中

- 海外 5件 (石油・ガス・化学)
- 国内 2件 (紙パルプ・石油)

実際、今の受注、引合い状況ですが、既に受注済みのものがこちらに並べてあります。中東や国内で既に動いているプロジェクトが複数ございます。また、商談中の案件も多くて、海外で5件ございます。これは中東、インド、韓国といったところです。国内でも実際に具体化が始まっているものもございます。この裏にも10件から20件ほどの引合いがございます。

横河デジタルは経営層、CxO層にアプローチします。経営にも効く、AIファーストという戦略で、しかもコンセプトだけではなくて実装までいきます。差別化要素のあるAIを、横河デジタルの旗印として、有効に使わせていただいております。

今後もYOKOGAWAが目指しているL3、L4レベルの受注拡大、いわゆるDX戦略に強く貢献できるであろうと思っております。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com

(ご参考) 汎用目的AI FKDPPの事例：化学プラント

工場排熱を積極的に利用すること、製品品質を基準内に保つことは、トレードオフが存在していますが、制御モデルが存在しませんでした。エキスパートの方が交代でバルブ調整を手動でされており、「ビジネス拡大のクリティカルパスにおける人の介在」と言えます。



これは補足でございます。ENEOS マテリアル様でこういったことをやったかについて、ここに示しております。

以上になります。ご清聴ありがとうございました。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasia.com

質疑応答

[Q]： L3、L4 ビジネスの受注比率について教えてください。まず現在、L3、L4 ビジネスの受注は全受注の10%程度とのことなので、500 億円強という理解でよいのでしょうか。また、従来、制御の中で情報系とされていたものと同じという理解でしょうか。そして、L3、L4 ビジネスの受注の地域別・業種別構成比について、最後に収益性は全社の営業利益率と比べて高いのか、低いのか、教えてください。

船生 [A]： L3、L4 ビジネスの受注は全受注の約10%程度ですので、全受注が今5,000 億円強に対して、500 億円強とのご理解で合っております。

L4 の ERP やクラウドは IT 商材になります。L3 はどちらかという OT の領域ですが、徐々に今クラウド化が進んできていまして、IT 化しつつあります。また、L3 と L4 については IT 化の割合が、L1 とか L2 に比べると増えてきますので、そこをある意味、デジタル化するという意味で、この二つをモニタリングの KPI としております。

地域別についてはアジアの比率が高くなります。東南アジア、インド、中東、もちろん日本も含めて、YOKOGAWA のプレゼンスが強い地域とほぼ呼応している状況です。

利益率については、やはりプロダクトビジネスよりは、若干低くなってしまいますが、中長期的にはサービス化、リカーリング化を進めることによって利益率を高めていく戦略です。プロジェクトビジネスは、最初のインストールベースの段階ではエンジニアリングが入りますので、どうしても利益率が低くなりますが、ここから3年、4年、リカーリング化が進むことによって利益率を上げていくという戦略です。

[Q]： FKDPP 関連受注での稼ぐ仕組みについて教えてください。強い差別化要素ということで、これまでアクセスできなかった事業機会にもつながるとのことでしたが、従来の制御システムと比べて、省人化、効率化面も訴求できるので、より高く対価が頂けるようなことにつながるのでしょうか。受注金額はそこまで変わらないけれども、差別化ポイントとして競争上有利になっていますということなのでしょうか。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



鹿子木 [A]：まず YOKOGAWA は制御システムを色々持っていますけれども、そのなかに PID とか高度制御とかがありますが、そちらでうまく動いている場所は、FKDPP を入れても同じぐらい上手になるだけですので、FKDPP にリプレースしようとか、そういったものではないんですね。

ただ工場、プラントにはうまく制御できないところとか、人手がどうしても介在するところが実はかなり多く、どうしても安定させられない。それはつまりモデルがうまくつけれない。そういった部分にこの FKDPP をあてられますよと、そういったお話をしています。

一般的な AI ソリューションは、「こういう問題はこの AI で解けますからどうですか」という形で、お客様に持っていくと思いますが、FKDPP は汎用なので、こういう言い方をしています。

「もし解決できると、1 億円とかそういった規模で収益が改善する未解決問題はありますか。それを解きませんか。」

そうしたご提案をするとかなりの多くのお客様が、うんうんと考えていただいて課題が出てきますので、ではそれを解きましょうと、そういう流れになります。顧客の価値が 1 億円以上ですので、例えばその何割か頂いても罰は当たらないだろうと、つまりそういうことですね。

余りにも小さい効果しかご提供できない場合は、AI のコンサルとして入りますので、対価が合わなくなりますので、今申し上げたようなアプローチをしております。

[Q]：FKDPP の特許について、奈良先端科学技術大学院大学の許可を取らなくても、自由に御社がスケールアップできるのかとか、ロイヤリティとか発生があるのでしょうか。

鹿子木 [A]：特許は共同で一つ、取らせて頂いております。ただ、そこから発展した部分の特許は私どものほうが持っております。詳細についてはご容赦ください。

[Q]：YOKOGAWA の利益率を上げるにはどうすればよいとお考えですか。YOKOGAWA 以外の会社のご経験もある船生さんと鹿子木さんから見られて、社内のここが甘いとか、ここが緩いとか、思うところがあれば教えてください。

船生 [A]：YOKOGAWA は非常にクオリティファーストの会社で、プロダクトが強い会社ということですので、どうしてもビジネスがサイロになってしまいます。そうすると当然、オペレーションもサイロが進むため、ある意味分散化して非効率化しておりました。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



そういった状況を踏まえ、例えば先ほどの Internal DX の施策でご紹介したように、システムの統合とかビジネスプロセスの標準化を、それなりのレベルで横串で統合するように、まず働きかけてきました。

やっと効果が見えてきましたので、先程、鹿子木からも説明がありました、AI を使って自動化をするというフェーズに入っています。サイロのオペレーションを効率化し、削減できるので、生産性を上げて、SG&A を下げていくところにつながると考えており、今、中期経営計画の中で、まさにこれから効果の刈り取りをするフェーズに入ってくると思っています。

まだ競合に比べると SG&A 比率が高いことも認識しておりますが、そういった対策をやることによって、改善していく考えです。具体的なその辺の数値感は、まだ弊社の中でも議論中ですのではっきりは申し上げられませんが、対策は今、打ち始めた状況でございます。

鹿子木 [A]：私は YOKOGAWA に来て 10 何年になりますが、YOKOGAWA はすごく誠実なんですね。良い意味でも、ビジネス的に悪い意味でも。

例えば、お客様からのご相談に対して、YOKOGAWA は誠実なので、最小構成の、お客様から言われたことだけが何とかなる構成にして、なるべく値段を下げようとしてしまうところがありました。ところが、外から当社に入ってきたコンサルのメンバーが、お客様が将来見据えている将来像に相応しい、大きな提案をしようよと。そういう文化が実は流れ込んできておまして、結構文化が変わったというか、私も含めて立派なコンサルだなと言えるような、マインドチェンジが起っています。

奈良 [A]：AI、セキュリティに関しては、従来のいわゆるベースのビジネスではなくて、価値ベースで、われわれが如何に付加価値をつけてビジネスとして成り立たせていくかは、ビジネスモデルが非常に重要だと認識しており、ビジネスのスケールと利益性を上げていく会社になりたいと思っています。

[Q]：L3、L4 ビジネスについて、先程、利益率も最初はエンジニアリングがあるので、プロダクトよりも少し低めに出てきて、リカーリング化を進めていくというビジネスモデルを説明されました。こちらに関して補足をお願いできますか。

船生 [A]：L3、L4 のところで特に今注力しているのが、クラウドサービスです。先程、鹿子木から説明した AI もクラウドベースで提供しています。クラウドベースになると当然、リカーリングが前提になってきますので、契約期間が例えば 3 年、長いと 5 年とかいった契約になります。最初

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasias.com



のエンジニアリングは、お客様にポンと持って行って、すぐ使ってもらえるのは難しい商材が多いので、いったんエンジニアリングして、お客様の環境に合わせないといけません。これはどうしても人手の作業が発生するので、そこまで利益が出ないのですが、それが終わった後、今度は実際に使い始めたこととなりますと、これが3年、5年と使われますので、ここにどんどんデータがたまってきて、弊社もそれをモニタリングしていますので、こういう長期的な関係でサービスが継続していくものになります。また、サービスのオペレーションはインドを中心に集中して行うことで原価を低く抑えられますので、利益が上がってくると、そういった考え方になっています。

[Q]：現時点でのビジネスの状況としましては、エンジニアリングという最初の段階のものが大きく、この先さらに3、5年で利益率がだいぶ違ったような見え方になってくるだろうと、期待していいでしょうか。

船生 [A]：おっしゃるとおりです。今まさにお客様を増やして、L3、L4のビジネス、特にL4は、弊社としては新規ビジネスになっていますので、まずインストールベースを確保するのに注力しています。そうすると、どうしてもエンジニアリングが先行するため、利益率はそこまで高くは出にくくなりますが、これがあと一定数入ってくるとリカーリングに切り替わってきますので、利益率上がってくると捉えており、中期経営計画GS2028のDX戦略の中で目指していることとなります。

[Q]：プロダクトビジネスですとお客様と何十年というお付き合いになると想像できますが、L3,L4ビジネスも3から5年の契約期間ののち、更新、更新というかたちで御社とお客様とのお付き合いは長く続くものと期待していいでしょうか。

船生 [A]：クラウドサービスは、私はITの長として色々なクラウドサービスを使っておりますが、いったん使い始めるとデータがプロバイダ側に預けられてしまうので、抜けにくくなってしまいう印象です。当社が提供するサービスでは、お客様にとってわれわれがOTクラウドのプロバイダとして、お客様が継続して使い続けたいというサービスを提供していきたいと考えています。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptasia.com



免責事項

本資料で提供されるコンテンツの信憑性、正確性、完全性、最新性、網羅性、適時性等について、SCRIPTS Asia 株式会社（以下、「当社」という）は一切の瑕疵担保責任及び保証責任を負いません。

本資料または当社及びデータソース先の商標、商号は、当社との個別の書面契約なしでは、いかなる投資商品（価格、リターン、パフォーマンスが、本サービスに基づいている、または連動している投資商品、例えば金融派生商品、仕組商品、投資信託、投資資産等）の情報配信・取引・販売促進・広告宣伝に関連して使用してはなりません。

本資料を通じて利用者に提供された情報は、投資に関するアドバイスまたは証券売買の勧誘を目的としておりません。本資料を利用した利用者による一切の行為は、すべて利用者の責任で行っていただきます。かかる利用及び行為の結果についても、利用者が責任を負うものとします。

本資料に関連して利用者が被った損害、損失、費用、並びに、本資料の提供の中断、停止、利用不能、変更及び当社による利用者の情報の削除、利用者の登録の取消し等に関連して利用者が被った損害、損失、費用につき、当社及びデータソース先は賠償又は補償する責任を一切負わないものとします。なお、本項における「損害、損失、費用」には、直接的損害及び通常損害のみならず、逸失利益、事業機会の喪失、データの喪失、事業の中断、その他間接的、特別的、派生的若しくは付随的損害の全てを意味します。

本資料に含まれる全ての著作権等の知的財産権は、特に明示された場合を除いて、当社に帰属します。また、本資料において特に明示された場合を除いて、事前の同意なく、これら著作物等の全部又は一部について、複製、送信、表示、実施、配布（有料・無料を問いません）、ライセンスの付与、変更、事後の使用を目的としての保存、その他の使用をすることはできません。

本資料のコンテンツは、当社によって編集されている可能性があります。

サポート

日本 050-5212-7790 米国 1-800-674-8375
フリーダイヤル 0120-966-744 メールアドレス support@scriptsasiasia.com

